№ 1. 1880. ІЮЛЬ

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

ЖУРНАЛЪ, ИЗДАВАЕМЫЙ VI ОТДѢЛОМЪ
ИМПЕРАТОРСКАГО РУССКАГО ТЕХНИЧЕСКАГО ОБЩЕСТВА.

ОТЪ РЕДАКЦІИ.

Преслѣдуя главную цѣль Императорскаго Русскаго Техническаго Общества, — содѣйствовать развитію техники и технической промышленности въ Россіи, журналъ „**Электричество**", издаваемый VI Отдѣломъ этого Общества, поставилъ себѣ задачею: разработку различныхъ вопросовъ, относящихся до электро-техники и распространеніе, среди читающей публики, необходимыхъ и крайне интересныхъ въ настоящее время свѣдѣній, какъ по теоріи электричества, такъ и по примѣненію его въ наукѣ и общежитіи.

По своему могуществу и необыкновенному разнообразію явленій, а равно, и по тѣмъ неисчислимымъ услугамъ, которыя электричество уже теперь оказываетъ человѣку, эта, можно сказать, еще юная физическая сила, въ очень непродолжительномъ времени, должна получить всеобщее примѣненіе и, по всей вѣроятности, займетъ первое мѣсто среди прочихъ силъ природы, данныхъ къ услугамъ человѣчества.

Безпрестанныя открытія и изобрѣтенія въ области электричества создали заграницею цѣлую литературу, спеціально посвятившую себя изученію этого удивительнаго физическаго фактора, въ столь короткое, относительно, время, сдѣлавшагося незамѣнимымъ пособникомъ въ наукѣ и жизни. Помимо массы ученыхъ и популярныхъ сочиненій, появившихся на иностранныхъ языкахъ, и разсматривающихъ электричество во всѣхъ возможныхъ его проявленіяхъ, вездѣ уже существуютъ періодическія изданія, цѣль которыхъ слѣдить за постепеннымъ развитіемъ этой обширной области физики. И есть о чемъ сообщать: не проходитъ мѣсяца, недѣли, чтобы телеграфъ, или журналы не принесли вѣсти, о какомъ либо новомъ драгоцѣнномъ вкладѣ въ молодую науку, — о какой либо блестящей мысли, которая можетъ послужить основаніемъ новой ея отрасли и ждетъ только дальнѣйшей разработки.

Въ Россіи нѣтъ отдѣльнаго органа по этому предмету, и свѣдѣнія о новѣйшихъ открытіяхъ по электричеству, интересующіеся ими спеціалисты, должны почерпать изъ иностранныхъ, или весьма немногихъ нашихъ техническихъ журналовъ, на долю же прочей читающей публики остаются краткія выдержки, безъ всякой системы, появляющіяся, время отъ времени, въ различныхъ періодическихъ изданіяхъ.

Между тѣмъ, интересъ къ новой силѣ и у насъ сталъ сильно возрастать въ послѣднее время, чему доказательствомъ можетъ служить то значительное число посѣтителей, ежедневно, съ утра до вечера, наполнявшихъ залы, бывшей въ текущемъ году, первой въ Россіи Электро-Технической выставки, не смотря на то, что она не представляла, да, по новизнѣ дѣла, и не могла еще представить полной картины завиднаго положенія, по праву занимаемаго уже въ нашъ вѣкъ электричествомъ.

Журналъ „**Электричество**" постарается восполнить означенный пробѣлъ въ нашей литературѣ и стать на ряду со своими западными предшественниками: The Electrician, The Telegraphic Journal, l'Electricité, Lumière Eléctrique, Elektrotechnische Zeitschrift и т. д., которые уже пользуются всеобщимъ вниманіемъ. Журналъ нашъ предназначается служить открытою трибуною для всѣхъ, которые своими трудами принимаютъ участіе въ успѣхахъ электричества и примѣненіяхъ его въ искусствахъ, промышленности и общежитіи.

Популяризировать начала, на которыхъ основываются всѣ примѣненія электричества;

Распространять свѣдѣнія о его успѣхахъ и заслугахъ;

Сообщать всѣ новѣйшія изобрѣтенія въ этой области, у насъ и заграницею, по мѣрѣ ихъ появленія;

Слѣдить за электрической литературой и давать отчеты о важнѣйшихъ сочиненіяхъ; и наконецъ,

Облегчать по возможности трудъ и справки спеціалистамъ и друзьямъ науки полезными библіографическими и техническими указаніями.

Вотъ задача, исполненіе которой приняла на себя редакція предлагаемаго журнала.

Редакція.

Краткій отчетъ о дѣйствіяхъ VI отдѣла Императорскаго Русскаго Техническаго Общества.

30-го Января 1880 года было первое собраніе тѣхъ членовъ Общества, которые подписали заявленіе: о желаніи открыть новый отдѣлъ Общества, по электрической техникѣ.

Въ этомъ собраніи были избраны: Предсѣдателемъ отдѣла—Филадельфъ Кириловичъ *Величко*.

Кандидатомъ его—Павелъ Николаевичъ *Яблочковъ*.

Непремѣнными членами: Г.г. *Н. М. Алексѣевъ, В. А. Воскресенскій, И. Н. Деревянкинъ, М. А. Котиковъ, Д. А. Лачиновъ, г. Миллеръ, В. И. Святскій, А. И. Шпаковскій* и *В. Н. Чиколевъ.*

Въ собраніи VI отдѣла 6 февраля, между прочимъ, *Г. Чиколевъ* прочелъ предложеніе объ изданіи отдѣломъ журнала по электро-техникѣ.

Въ виду возникшихъ дебатовъ, рѣшеніе вопроса о журналѣ и всѣхъ о немъ правилъ, положено отложить до одного изъ будущихъ засѣданій.

Кромѣ того, заявлено о слѣдующихъ сообщеніяхъ:

Канд. Предсѣд. Яблочкова: о новомъ элементѣ.

Непр. чл. Лачинова: о результатахъ, добытыхъ Англійской Парламентской коммиссіей по электрическому освѣщенію.

Дѣйств. чл. Крестена: о практическихъ результатахъ электр освѣщенія, по двумъ способамъ: регуляторному и свѣчами Яблочкова, въ 2-хъ мастерскихъ патроннаго завода, въ 1878—79 годахъ.

Его-же—о *новомъ элементѣ:* „Element impolarisabbe, Cloris Beaudet..“

Въ собраніи VI отдѣла, 20-го Февраля, между прочимъ:

Непр. чл. Чиколевъ предложилъ открыть выставку, по приложеніямъ электричества, *въ теченіе предстоящаго поста.* Положено обсудить вопросъ о выставкѣ въ слѣдующемъ засѣданіи.

Непр. чл Миллеръ заявилъ о желаніи сдѣлать два сообщенія: 1) о прокладкѣ Каспійскаго кабеля и 2) *о столбахъ* консервированныхъ поваренной солью (съ 1872 г.).

Слушано предварительное сообщеніе Непр. чл. *Лачинова:* объ Англійской Парламентской коммиссіи по эл. освѣщенію.

Въ собраніи VI отдѣла, 27-го Февраля, *послѣ рѣшенія приступить* къ устройству электро-технической выставки, избраны:

Предсѣдателемъ выставки: секретарь И. Р. Т. О. Федоръ Николаевичъ *Львовъ;* членами распорядительнаго комитета: *Гг. Чиколевъ, Крестенъ и Деревянкинъ.* *)

Въ засѣданіи выяснилось, что ожидается болѣе или менѣе широкое участіе въ выставкѣ слѣдующихъ мѣстъ и лицъ: Экспедиціи Заготовленія Государственныхъ Бумагъ—своими коллекціями и работами по гальванопластикѣ; Артиллерійскаго Вѣдомства—нѣкоторыми предметами электро-освѣтительныхъ аппаратовъ для военныхъ цѣлей; Морскаго Вѣдомства, отъ минныхъ классовъ:—электро-освѣтительными аппаратами для шлюпокъ, броненосцевъ, американскихъ крейсеровъ и т. п.; Кронштадтской Гальванопластической мастерской—своими издѣліями;—фирмы Сименсъ - аппаратами электр. освѣщенія, телеграфными принадлежностями, телефонами, и т. п.,—Тов. Яблочкова и К°—разными предметами, относящимися къ электр. освѣщенію. Кромѣ того, еще обѣщали участіе: Г.г. Булыгинъ, Лачиновъ, Чиколевъ, Ковако, Крестенъ и др.

Затѣмъ, состоялось рѣшеніе VI отдѣла издавать самостоятельный журналъ, посвященный приложеніямъ электричества, выходящій ежемѣсячными тетрадками, которыя могли бы, кромѣ того, составлять, для желающихъ и часть общихъ книжекъ записокъ общества. Основныя положенія журнала, прочитанныя Предсѣдателемъ, были, за нѣкоторыми замѣчаніями и исправленіями, одобрены и затѣмъ проектъ журнала препровожденъ на разсмотрѣніе совѣта И. Р. Т. О.

Въ періодъ, съ 24-го Февраля по 1-е Мая, состоялись три публичныя бесѣды по VI отдѣлу: 1) По означенному выше сообщенію *Г. Лачинова* (печатается въ настоящемъ №); 2) по сообщенію Дѣйст. Чл. *Пироцкаго:* о передачѣ механической работы, при помощи электрическаго тока, на всякія разстоянія, и 3) *Непр. чл. Чиколева:* о сравнительномъ превосходствѣ желѣзныхъ дорогъ съ электрическою передачею силы, предъ обыкновенными паровозными, (печатается съ измѣненіями и дополненіями). Кромѣ того. *Непр. чл. Чиколевъ* прочелъ двѣ публичныя лекціи: Сравненіе исторіи освѣщеній: газоваго и электрическаго (будетъ печататься въ журналѣ, вѣроятно съ № 3-го).

Собраніе членовъ VI отдѣла Императорскаго Русскаго Техническаго Общества, 7-го мая 1880 г., состоялось подъ предсѣдательствомъ *Ф. В. Величко.* Присутствовали: Канд. Предс. *П. Н. Яблочковъ;* непремѣнные члены: *Гг. Алексѣевъ, Котиковъ, Лачиновъ, Воскресенскій, Деревянкинъ, Святскій, Чиколевъ* и 14 членовъ отдѣла.

1) Предсѣдатель прочелъ письма, полученныя имъ отъ *г. Хвольсона* и свой отвѣтъ послѣднему, по поводу преній, возникшихъ по сообщенію г. Пироцкаго: „о передачѣ силы, при помощи электрическаго тока, на всякія разстоянія“ и предполагаемыхъ опытовъ опредѣленія равенства, или разности въ силѣ токовъ, развѣтвляющихся по схемѣ, предложенной г. Пироцкимъ. При этомъ, въ собраніи возникъ вопросъ о томъ: производить-ли подобные опыты, *по требованію г. Пироцкаго,* или нѣтъ? Рѣшено: отложить обсужденіе требованія г. Пироцкаго до слѣдующаго засѣданія, въ виду необходимости разрѣшенія, въ настоящемъ засѣданіи, другихъ неотложныхъ вопросовъ.

2) *Н. Ч. О. Чиколевъ,* прочелъ отчетъ по электротехнической выставкѣ, (см. особую статью въ этомъ же №).

3) Предсѣдатель прочелъ правила объ изданіи VI отдѣломъ отдѣльной части записокъ общества, въ видѣ особаго журнала, подъ названіемъ *„Электричество“.* Такъ какъ правила, составленныя отдѣломъ, были, въ нѣкоторыхъ частяхъ, измѣнены Совѣтомъ Общества, то предсѣдатель предложилъ на рѣшеніе отдѣла вопросъ: *приступать-ли къ изданію журнала, на основаніи этихъ измѣненныхъ правилъ, или нѣтъ?*

Послѣ продолжительныхъ преній, собраніе, единогласно, рѣшило: приступить къ изданію журнала „Электричество“ съ Іюля сего года, выпусками отъ одной до двухъ тетрадокъ въ мѣсяцъ, каждая объемомъ отъ 2 до 4 печатныхъ листовъ, съ назначеніемъ подписной цѣны: 6 руб. за годъ, или 3 руб. за полгода,—для постороннихъ лицъ и 5 руб. за годъ и 2 руб. 50 коп., за полгода,—для членовъ Общества.

4) Предсѣдатель отдѣла, въ силу права, *предоставленнаго* ему новыми правилами о журналѣ,—объявилъ собранію, что онъ избираетъ редакторами журнала: по телеграфіи *В. А. Воскресенскаго;* по прочимъ отдѣламъ электротехники, пока одного *В. Н. Чиколева,* возлагая на него и обязанности редактора-исполнителя по общимъ дѣламъ редакціи и хозяйственной ея части.

При этомъ предсѣдатель добавилъ, что онъ разсчитываетъ на постоянное содѣйствіе въ отдѣлахъ ученомъ и учебномъ на *Г. Лачинова* и по гальванопластикѣ на *Г. Окшевскаго.* Такъ какъ средства новаго журнала весьма невелики, то предсѣдатель заявилъ, отъ имени гг. Воскресенскаго и Чиколева, что, на первое полугодіе, они отказываются отъ всякаго вознагражденія за труды по редактированію журнала, но что отдѣлу, теперь-же, необходимо утвердить размѣръ гонорара за статьи, помѣщаемыя въ журналѣ.

На первое полугодіе гонораръ опредѣляется отдѣломъ слѣдующій:

За оригинальныя статьи, за печатный листъ по	30	рублей
За компилятивныя	15	„
За переводныя	10	„

5) Въ дополненіе къ прежде состоявшейся, между членами отдѣла, подпискѣ въ фондъ журнала, была произведена дополнительная подписка, въ которой принимали участіе новые члены отдѣла.

6) Было прочитано заявленіе *Д. Ч. О. Лазарева,* касающееся вопроса объ облегченіи полученія привилегій на изобрѣтенія.

Вслѣдствіе сдѣланныхъ нѣкоторыми членами замѣчаній, положено: *по дополненію* г. Лазаревымъ его записки, согласно сдѣланнымъ замѣчаніямъ, передать таковую въ совѣтъ Общества, для дальнѣйшаго направленія, возбужденнаго запиской вопроса.

7) Было прочитано заявленіе *Д. Ч. О. Хотинскаго,* слѣдующаго содержанія:

„Имѣю честь представить на обсужденіе VI-го отдѣла слѣдующія соображенія, которыя вызываются быстрымъ развитіемъ электротехники въ ея примѣненіяхъ, какъ къ освѣщенію, такъ, *главнымъ образомъ,* къ передачѣ движенія. Въ виду такого обстоятельства, является насущною необходимостью, дать право безпрепятственно проводить проводники, какъ компаніямъ, такъ и отдѣльнымъ лицамъ, имѣющимъ въ томъ необходимость, для осуществленія *примѣненія силы* электрическаго тока къ вышесказаннымъ цѣлямъ. Желательно, чтобы это право было дано не только для провода проводниковъ въ водѣ и подъ землею, но и воздушными линіями, вдоль улицъ городовъ, желѣзныхъ, шоссейныхъ и другихъ дорогъ, *однимъ словомъ* вездѣ, гдѣ въ этомъ явится необходимость. Само собою разумѣется, что это право не должно быть *монополіею* отдѣльныхъ лицъ или компаній, а принадлежать всѣмъ лицамъ, имѣющимъ въ этомъ надобность.

Какъ въ публикѣ, такъ и въ самой средѣ электротехниковъ, а главнымъ образомъ телеграфнаго вѣдомства, существуетъ взглядъ, что сильные токи, идущіе вдоль телеграфной линіи, какъ прямые, такъ и перемѣнные, должны, въ силу законовъ индукціи, вліять на правильную передачу депешъ.

Для точнаго опредѣленія: на сколько и какимъ образомъ сильные токи, проходящія вдоль телеграфныхъ линій, могутъ

*) Во время самой выставки, членомъ распорядительнаго Комитета, былъ избранъ еще, Предсѣдатель физическаго Отдѣленія Императорскаго Общества Любителей Естествознанія, въ Москвѣ,—*А. С. Владимірскій.*

вліять на правильную передачу депешъ, является желательнымъ, чтобы VI Отдѣлъ И. Р. Т. Общества образовалъ изъ своей среды коммиссію, пригласивъ къ участію въ ея работахъ лицъ телеграфнаго вѣдомства, офиціально отъ него для этой цѣли назначенныхъ. Занятія этой коммиссіи должны имѣть оффиціальный характеръ.

Предметами занятій этой коммиссіи я предложилъ бы слѣдующее: 1-е, опредѣленіе силы вліянія индукціи токовъ отъ динамо-электрическихъ машинъ на близь проведенные проводники телеграфа, 2-е, вызываютъ ли эти токи возмущеніе въ токахъ передающихъ депешу и не нарушаютъ ли тѣмъ точность самой передачи депешъ, 3-е, опредѣлить, какъ должно быть велико разстояніе, между тѣми и другими проводниками, чтобы этимъ вліяніемъ можно было пренебречь на практикѣ; и вообще— не настолько ли мало это вліяніе, что даже при рядомъ проложенныхъ проводникахъ, оно не оставляетъ замѣтнаго впечатлѣнія на бумажной лентѣ, пишущихъ и печатающихъ приборовъ.

Само собою, что протоколы засѣданій и опытовъ этой коммиссіи должны быть внесены въ соотвѣтствующее правительственное учрежденіе, для полученія желательнаго результата.

Со своей стороны, нахожу не лишнимъ упомянуть о томъ, что я уже имѣлъ честь доложить въ одномъ изъ общихъ собраній VI отдѣла, что мои опыты въ этомъ направленіи показали самое незначительное вліяніе сильныхъ перемѣнныхъ токовъ на чувствительные приборы, включенные въ цѣпь проводника, идущаго рядомъ съ проводникомъ сильнаго перемѣннаго тока; причемъ, вліяніе сильнаго тока ни чѣмъ не нарушало правильности работы этихъ приборовъ. Затѣмъ, телеграфные аппараты, работавшіе на электротехнической выставкѣ, между залой и машиннымъ баракомъ, и проводъ которыхъ находился въ пучкѣ проводовъ, передающихъ сильные перемѣнные и постоянные токи, работали безукоризненно.

Въ виду громадной важности и насущности, высказанныхъ мною вопросовъ, отъ которыхъ зависитъ право гражданственности двухъ и самыхъ главныхъ отдѣловъ электротехники, прошу Ваше Превосходительство не оставить вашимъ вниманіемъ поднятый мною вопросъ и внести его на обсужденіе VI Отдѣла."

Съ глубокимъ почтеніемъ, честь имѣю быть Лейтенантъ

А. Хотинскій.

Членъ VI отдѣла

29-го Апрѣля 1880 г.

Положено: образовать особую ко[illegible]сію: для об[illegible]денія заявленія г. Хотинскаго, производства [illegible]ныхъ опыт[illegible] и затѣмъ представленія отдѣлу доклада [illegible]мянутому вопросу.

Членами коммиссіи избраны: *Г.г. [illegible]евъ, Булыгинъ, Деревянкинъ, Кормилевъ, Лазаревъ, Ла[illegible]дыгинъ, Пироцкій, Феслеръ, Хотинскій, Яблочковъ.* [illegible]оммиссія изъ среды себя выбрала предсѣдателемъ г. Алексѣе[illegible].

Затѣмъ собраніе было за[illegible]ыто.

Краткій отчетъ по первой электро-технической выставкѣ, въ С.-Петербургѣ.

Цѣль выставки была: показать обществу современное состояніе развитія различныхъ отраслей электро-техники.

Выставка предполагалась безъ экспертизы и наградъ.

Отдѣлы и экспоненты принявшие участіе въ выставкѣ:

1) *Телеграфія и Телефоны:* Телеграфное Вѣдомство; фирма Сименсъ; Г.г. Крестенъ; Рихтеръ и др.

2) *Электрическое освѣщеніе и Электро-движеніе:*

Тов. Яблочковъ и Кº; фирма Сименсъ; Г.г. Чиколевъ; Булыгинъ; Лодыгинъ; Кочубей; Лачиновъ; Алексѣевъ; Крестенъ; Инженерное Вѣдомство; Лѣсной Институтъ и др.

3) *Электрическій свѣтъ въ военномъ и морскомъ дѣлѣ:*

Артиллерійское Вѣдомство и Минные офицерскіе классы Морскаго Вѣдомства.

4) *Гальванопластика:*

Экспедиція Заготовленія Государственныхъ бумагъ; Кронштадтская гальванопластическая мастерская; Главный штабъ; Г. Ковако.

5. *Электричество въ учебномъ дѣлѣ:*

Гг. Рихтеръ; Лачиновъ; Педагогическій Музей В. У. Заведеній; Лѣсной Институтъ; Г. Тепловъ; Г. Кочубей.

6) *Измѣрительные приборы по электричеству:*

Тов. Яблочкова; Артил. и Морское Вѣдомства; Гг. Лачиновъ; Булыгинъ; Чиколевъ.

7) *Собраніе рисунковъ, чертежей, сочиненій и журналовъ по электро-техникѣ:*

Коллекціи Булыгина, Чиколева и Сименса. Техническое Общество.

8) *Отдѣлъ Электро-терапіи:*

Г.г. Рихтеръ; Рагозинъ; и др.

Выставка продолжалась съ 27-го Марта по 16-е Апрѣля и за тѣмъ, вторично, съ 23-го Апрѣля по 4-е Мая. Въ первый періодъ выставка была открыта: ежедневно, по утрамъ, отъ 12 до 4 часовъ, съ платой по 20 к., кромѣ Четверга, когда входъ стоилъ 50 к. и три раза въ недѣлю, по вечерамъ, отъ 7 до 11 часовъ, съ платой по 50 коп., кромѣ среды 16-го Апрѣля, когда входъ былъ по 1 руб. Во второй періодъ: — *ежедневно* утромъ, по 20 к.; вечеромъ и по Четвергамъ утромъ, — 50 к.

Всего собрано за входъ и за каталоги, по утрамъ	618 р. 75 к.
Тоже по вечерамъ	2057 р. 80 к.
4 Мая, утромъ и вечеромъ, сборъ въ пользу прислуги	130 „ — „
Итого собрано	2806 р. 55 к.

Посѣтителей было: по утрамъ 2418, — по вечерамъ 3769, всего 6187 человѣкъ. По вечерамъ были даваемы болѣе подробныя спеціальныя объясненія, съ опытами, слѣдующими лицами:

По приборамъ Крукса, для показанія лучистаго состоянія матеріи: два раза—Г. Академикомъ *Бутлеровымъ* и 5 разъ— Г. *Ковальскимъ.*

По статическому электричеству—Г. *Лачиновымъ.*

По источникамъ электрическаго тока и электрическому освѣщенію—Г. *Чиколевымъ* (два раза) и Г. *Яблочковымъ.*

По гальванопластикѣ—Г. *Окшевскимъ.*

По телефонамъ, микрофонамъ и фонаграфамъ—*Г. Алексѣевымъ* (два раза)

Всѣ расходы по выставкѣ простирались пока *) до	1547 р. 57 к.
Изъ нихъ: на доставку предметовъ, уборку и случайные убытки	232 „ 78 „
На устройство выставки	246 „ 70 „
Прислуга	251 „ — „
Почта, телеграфъ, публикаціи, каталоги	251 „ 40 „
Разные текущіе расходы во время выставки	264 „ 67 „
Расходы по 12 вечернимъ чтеніямъ съ опытами (около 11 р. вечеръ)	132 „ 57 „
Расходы по 20 вечернимъ объясненіямъ проскціонныхъ рисунковъ по электро-техникѣ	168 „ 45 „
Осталось пока въ фондѣ журнала.	1258 р. 98 „

*) По нѣкоторымъ незначительнымъ расходамъ еще не получено счетовъ.

О результатахъ, добытыхъ англійской парламентской коммиссіей по электрическому освѣщенію [1].

(Сообщеніе въ Императорскомъ Русскомъ Техническомъ Обществѣ Г. Лачинова).

Рядъ блистательныхъ открытій, сдѣланныхъ въ послѣднее время и выдвинувшихъ на первый планъ вопросъ объ электрическомъ освѣщеніи, а также разнообразные и противорѣчивые толки въ публикѣ относительно его качествъ и стоимости, побудили Англійскій Парламентъ заняться изслѣдованіемъ этого вопроса. Въ Мартѣ прошедшаго 1879 года было положено учредить особую коммиссію, задача которой должна была состоять во всестороннемъ изученіи вопроса объ электрическомъ освѣщеніи. Въ Апрѣлѣ мѣсяцѣ была сформирована коммиссія, состоявшая изъ 15 человѣкъ; предсѣдателемъ ея былъ избранъ Ляйонъ Плейферъ, бывшій профессоръ химіи, который сразу сталъ на высоту своего положенія и выказалъ себя не только серьезнымъ ученымъ, но также искуснымъ юристомъ, съумѣвшимъ направлять пренія такимъ образомъ, чтобы освѣтить всѣ стороны разбираемаго предмета.

Коммиссія обладала значительными полномочіями, данными ей Парламентомъ; такъ наприм., она имѣла

[1]) Составленъ по *„Report from the select committee on lighting by electricity".*

право вызывать всѣхъ свидѣтелей, какихъ сочтетъ нужнымъ выслушать, и притомъ на тѣхъ же правахъ, на которыхъ вызываетъ ихъ судъ. Коммисія вполнѣ воспользовалась этими полномочіями и, кромѣ лондонскихъ профессоровъ и фабрикантовъ, пригласила нѣкоторыхъ свидѣтелей изъ другихъ городовъ, наприм. Томсона изъ Глэзго и Дикона изъ Ливерпуля.

Засѣданія Коммисіи продолжались въ теченіи 2-хъ мѣсяцевъ и результаты трудовъ ея составили довольно объемистый томъ. Помимо словесныхъ допросовъ, коммисія обращалась ко всѣмъ свидѣтелямъ съ просьбою о доставкѣ ей письменныхъ свѣденій по разбираемому вопросу, въ особенности таблицъ и численныхъ разсчетовъ касательно стоимости электрическаго освѣщенія, а также свѣдѣній по литературѣ этого предмета.

На основаніи всѣхъ выслушанныхъ показаній, коммисія пришла къ опредѣленному заключенію относительно тѣхъ мѣръ, которыя слѣдуетъ принять въ видахъ распространенія электрическаго освѣщенія и это заключеніе ея было, въ особой запискѣ, представлено въ Парламентъ. Я не буду приводить этой записки in extenso, такъ какъ она уже была напечатана въ нѣкоторыхъ русскихъ газетахъ, но напомню только главнѣйшія заключенія коммисіи.

a) Электрическій свѣтъ признается коммисіею вышедшимъ изъ области опытовъ и пробъ и вошедшимъ на чисто практическій путь, на которомъ слѣдуетъ дать ему просторъ относительно конкурренціи съ газовымъ свѣтомъ, а потому необходимо теперь же принять нѣкоторыя законодательныя мѣры, которыя ограждали бы права и преимущества этой области электротехники.

b) Коммисія полагаетъ, что электрическій токъ, даже при теперешнихъ средствахъ, можетъ съ выгодою служить для передачи движенія на большія разстоянія, какъ это доказано нѣкоторыми серьезными опытами. Такихъ опытовъ пока немного, но слѣдуетъ способствовать развитію электродвиженія, въ особенности, въ виду будущей пользы, какую оно можетъ принести государству.

c) Для того, чтобы оградить интересы электро-техники, коммисія считаетъ необходимымъ разрѣшить муниципалитетамъ и мѣстнымъ властямъ давать согласіе на прорытіе улицъ (для прокладки кабелей и т. п.) не обращаясь за этимъ къ Парламенту. Частныя электрическія компаніи должны непремѣнно испрашивать подобное разрѣшеніе у муниципалитетовъ или мѣстныхъ властей; напротивъ того, частныя лица, какъ-то: владѣльцы заводовъ, фабрикъ и т. п. имѣютъ право, безъ всякаго разрѣшенія устраивать, на собственныя средства, электрическое освѣщеніе (въ томъ случаѣ, если для этого не потребуется прорывать улицъ)

d) Относительно ходатайства газовыхъ компаній: передать въ ихъ руки дѣло электрическаго освѣщенія, — коммисія полагаетъ необходимымъ отвѣчать отказомъ, потому что считаетъ газовыя компаніи некомпетентными въ вопросахъ электротехники. Сверхъ того можно предвидѣть, что интересы этихъ компаній будутъ часто идти въ разрѣзъ съ успѣхами электрическаго освѣщенія, а потому есть основаніе опасаться, что послѣднее останется на второмъ планѣ и не получитъ надлежащаго развитія.

Теперь я позволю себѣ сказать нѣсколько словъ объ обстановкѣ, при которой происходили самыя засѣданія. Коммисія образовала изъ себя родъ суда и производила дознаніе совершенно тѣмъ же порядкомъ, какъ производится судебное слѣдствіе. Подсудимымъ являлось электричество. Свидѣтели, близко знакомые со свойствами этого агента, должны были давать показанія относительно его свойствъ и дѣйствій. Стенографы записывали ихъ показанія. Члены коммисіи занимали судейскія мѣста; столъ вещественныхъ доказательствъ былъ покрытъ различными электрическими аппаратами, съ которыми тутъ же производились опыты; стѣны были увѣшаны чертежами и діаграммами, на которые ссылались вызванные свидѣтели.

Я придаю извѣстное значеніе этой обстановкѣ, такъ какъ она указываетъ съ какимъ вниманіемъ и какой серьезностью англійское правительство отнеслось къ вопросу чисто научному.

Прежде всѣхъ былъ спрошенъ знаменитый профессоръ Тиндаль.

Я позволю себѣ привести вкратцѣ его показаніе. Послѣ обычныхъ вопросовъ объ имени и званіи, предсѣдатель Ляйонъ Плейферъ обратился къ Тиндалю съ покорнѣйшей просьбой, отъ лица всей коммисіи, изложить исторію развитія электрическаго свѣта и объяснить тѣ научные принципы, на которыхъ оно основано. Въ отвѣтъ на это Тиндаль, со свойственнымъ ему талантомъ, прочелъ небольшую публичную лекцію, которая по временамъ была прерываема членами коммисіи, требующими объясненія того или другаго пункта.

Тиндаль началъ съ открытія Вольтова столба, при чемъ указалъ, что теорія этого прибора, данная самимъ изобрѣтателемъ (теорія прикосновенія) давно опровергнута, и что въ настоящее время истиннымъ источникомъ электричества (или вообще энергіи), въ Вольтовомъ столбѣ признается медленное горѣніе, или точнѣе говоря, *окисленіе цинка*. Такъ какъ всѣ нынѣшнія баттареи съ жидкостями суть только видоизмѣненія Вольтова столба, то и въ нихъ источникъ электричества тотъ же самый. Поэтому въ видахъ удобства можно производить опыты не съ Вольтовымъ столбомъ, а съ электрической баттареей Грове или Бунзена. Затѣмъ Тиндаль накалилъ гальваническимъ токомъ платиновую проволоку и обратилъ вниманіе коммисіи на то обстоятельство, что она даетъ одновременно свѣтъ и теплоту. Далѣе свидѣтель перешелъ къ возможности получать электричество другимъ путемъ, именно посредствомъ *механической работы*. Какъ простѣйшій примѣръ такого полученія, онъ привелъ аппаратъ **Вольта** „электрофоръ", дѣйствіе котораго обяснилъ слѣдующимъ образомъ: если электрофоръ не заряженъ, то для поднятія его крышки нужно употребить усиліе равное, или чуть-чуть большее ея вѣса, если же онъ заряженъ, то требуется значительно большее усиліе. Этотъ избытокъ механической работы при поднятіи, превращается въ электричество, которое можетъ дать довольно сильную искру, сопровождаемую, какъ извѣстно, свѣтомъ, звукомъ и теплотою. Обративъ вниманіе на это обстоятельство, Тиндаль перешелъ къ дальнѣйшему ходу развитія электрическаго свѣта. Онъ упомянулъ объ открытіяхъ Ампера (дѣйствіе токовъ на токи) и Фарэдея (наведенные токи). Важнѣйшій фактъ, открытый этимъ послѣднимъ, заключается въ томъ, что отъ приближенія къ магниту какого нибудь замкнутаго проводника, въ этомъ послѣднемъ появляется (наводится) гальваническій токъ. На этомъ принципѣ основаны всѣ динамоэлектрическія и магнитоэлектрическія машины, употребляемыя въ настоящее время. Хотя честь изобрѣтенія первой магнитоэлектрической машины, способной давать электрическій свѣтъ, принадлежитъ Мальдерену, но Тиндаль не упомянулъ объ этомъ ученомъ, а указалъ на англійскую машину Гольмса, которая и въ настоящее время употребляется для электрическаго освѣщенія нѣкоторыхъ маяковъ.

Затѣмъ, онъ перешелъ къ такъ называемому *динамоэлектрическому* принципу, открытому одновременно Сименсомъ и Уитстономъ въ 1867 г. Въ *динамоэлектрическихъ* машинахъ вовсе нѣтъ магнитовъ, а только подковообразные куски желѣза, обмотанные проволокой и способные быстро превращаться въ *электромагниты*. Между ихъ полюсами вращается желѣзная катушка, также обмотанная проволокой. Если допустимъ, что подковообразное желѣзо хотя чуть-чуть намагничено, (что всегда имѣетъ мѣсто отъ дѣйствія земнаго магни-

тизма) то въ катушкѣ будетъ наводиться очень слабый токъ; но этотъ токъ пропускается прежде всего черезъ обмотку неподвижныхъ желѣзныхъ кусковъ и *усиливаетъ ихъ магнитизмъ;* болѣе сильные магниты усиливаютъ токъ въ катушкѣ; затѣмъ сами, отъ его дѣйствія, еще усиливаются и т. д., пока наконецъ не получатъ *предѣльной* степени *электромагнитизма*, определяемой размѣрами кусковъ; въ тоже время гальваническій токъ достигнетъ громадной силы и можетъ быть употребленъ для освѣщенія, или для другихъ цѣлей. Впрочемъ, въ началѣ динамоэлектрическія машины были не практичны. Граммъ былъ первый, устранившій почти всѣ ихъ недостатки и устроившій дѣйствительно превосходную машину этого рода. Черезъ нѣсколько лѣтъ Сименсъ устроилъ еще болѣе совершенную динамоэлектрическую машину. Вращая машину Сименса рукою, Тиндаль раскалилъ платиновую проволоку и объяснилъ, что источникъ силы въ данномъ случаѣ есть механическая работа, но прибавилъ, что если бы мы пожелали идти дальше и спросить: какой источникъ работы? то слѣдовало бы отвѣтить, что эта послѣдняя получается на счетъ сгаранія (или окисленія) мускуловъ и жира. Когда же динамоэлектрическая машина приводится въ движеніе посредствомъ пара, или газа, то источникомъ свѣта нужно считать теплоту горѣнія угля или свѣтильнаго газа. Замѣчательно, что когда полюсы машины разобщены (и слѣдовательно тока нѣтъ), то достаточно ничтожнаго усилія, чтобы заставить катушку быстро вертѣться. Но какъ только гальваническая цѣпь замкнута, катушка мгновенно останавливается, и, чтобы вновь сообщить ей большую скорость, приходится употреблять очень значительное усиліе на побѣжденіе какого то невидимаго сопротивленія. Въ этомъ случаѣ работа превращается въ электричество и теплоту. Нужно замѣтить, что при движеніи всякой металлической массы между полюсами магнита, движеніе ея сильно замедляется, но за то въ ней появляются токи и развивается теплота. Какъ поразительный примѣръ такого замедленія Тиндаль приводитъ опытъ съ огромнымъ электромагнитомъ, принадлежащимъ одному изъ членовъ коммисіи, лорду Линдсэю. Когда магнитъ не возбужденъ, то монета брошенная между его полюсами, падаетъ обыкновеннымъ образомъ, но если пропустить чрезъ него гальваническій токъ, то та же монета не падаетъ, а медленно опускается книзу, употребляя цѣлыя 20 секундъ на прохожденіе междуполюснаго пространства въ 4 дюйма; и только освободившись отъ вліянія магнита, вновь ускоряетъ свое движеніе. Затѣмъ Тиндаль перешелъ къ объясненію громадной разницы, существующей между двумя главными способами полученія электрическаго тока: *механическимъ* и *химическимъ* (посредствомъ обыкновенныхъ баттарей Бунзена, Грове и т. под.). Въ первомъ случаѣ мы получаемъ электрическій токъ, сжигая уголь въ очагѣ машины, во-второмъ—растворяя, (т. е въ сущности медленно сжигая), цинкъ въ кислотѣ. Какъ фунтъ цинка, такъ и фунтъ угля даютъ при этомъ опредѣленное количество теплоты, которое мы можемъ сосредоточить на концахъ углей для полученія электрическаго свѣта, или воспользоваться имъ для другихъ цѣлей. Но расходы при этихъ двухъ способахъ далеко не одинаковы: фунтъ угля стоитъ въ двадцать слишкомъ разъ дешевле и производитъ въ 7 разъ больше теплоты, чѣмъ фунтъ цинка. Правда, что теплота цинка прямо даетъ электрическій токъ, тогда какъ теплота угля сначала превращается въ работу двигателя, и потомъ уже эта работа переходитъ въ электричество, посредствомъ динамоэлектрической машины. Если даже мы допустимъ, что только одна десятая доля теплоты угля утилизируется (т. е. превращается въ электричество) то все-таки гальваническій токъ, полученный сжиганіемъ угля, обойдется въ 15 разъ дешевле, чѣмъ посредствомъ цинка, считая даже, что въ послѣднемъ случаѣ, *вся теплота* утилизируется. Вотъ вслѣдствіе какихъ причинъ электрическій свѣтъ получилъ такое обширное примѣненіе послѣ изобрѣтенія машинъ Грамма и Сименса.

Когда обратились къ Тиндалю съ вопросомъ, какимъ образомъ паровая машина, служащая источникомъ электричества, можетъ накалить платину до температуры плавленія, тогда какъ температура въ ея топкѣ несравненно ниже? Онъ отвѣчалъ, что вся суть заключается въ *концентраціи* или сосредоточеніи теплоты Для поясненія представимъ себѣ, что мы вздумали бы освѣтить какую-нибудь мѣстность посредствомъ кучи зажженнаго угля; понятно, что подобное освѣщеніе было бы ничтожно въ сравненіи съ электрическимъ, полученнымъ при сжиганіи того же угля въ очагѣ паровой машины, такъ какъ въ первомъ случаѣ теплота распредѣлена по огромной поверхности, между тѣмъ какъ въ послѣднемъ она концентрирована на концахъ углей

Точно такимъ же образомъ объясняется почему газъ, будучи сожженъ въ обыкновенныхъ горѣлкахъ, даетъ меньше свѣта, чѣмъ если онъ будетъ сожженъ въ цилиндрѣ газоваго двигателя, который вращаетъ динамоэлектрическую машину, служащую для освѣщенія Полученный такимъ образомъ электрическій свѣтъ будетъ разъ въ двѣнадцать сильнѣе непосредственнаго газоваго свѣта (подробности см. ниже).

Затѣмъ Тиндаль объяснилъ принципъ обыкновенныхъ регуляторовъ, при чемъ далъ весьма хорошій отзывъ объ электрической лампѣ нашего соотечественника г. Репьева.

Съ гигіенической точки зрѣнія электрическій свѣтъ весьма хорошъ, такъ какъ онъ не уничтожаетъ кислорода и не производитъ (почти) углекислоты, однако слѣдуетъ замѣтить, что въ присутствіи вольтовой дуги изъ составныхъ частей воздуха образуется небольшое количество окисловъ азота, такъ что если поставимъ надъ регуляторомъ длинную трубку и подержимъ нѣсколько времени, то, смотря сквозь нея (вдоль оси), можно замѣтить бурое окрашиваніе. Однако до сихъ поръ не было замѣчено никакого вреднаго вліянія электрическаго свѣта на здоровье.

Относительно электрической лампы Эдисона Тиндаль полагаетъ, что принципъ накаливанія вообще невыгоденъ въ сравненіи съ вольтовой дугою, при которой теплота концентрируется на меньшемъ пространствѣ. На вопросъ, не грозитъ ли электрическое освѣщеніе банкротствомъ газовымъ компаніямъ, Тиндаль отозвался, что не предвидитъ ничего подобнаго. По его мнѣнію, газъ никогда не можетъ быть совершенно вытѣсненъ электричествомъ; онъ всегда найдетъ себѣ обширное примѣненіе: для освѣщенія небольшихъ помѣщеній, для отопленія, для лабораторныхъ работъ, въ газовыхъ двигателяхъ и во многихъ другихъ случаяхъ.

Этимъ я заканчиваю собственно показаніе Тиндаля и обращаюсь къ другимъ вопросамъ, затронутымъ коммиссіей. Я буду излагать ихъ по статьямъ, соединяя вмѣстѣ показанія нѣсколькихъ свидѣтелей, относящихся до одного и того же предмета.

Первымъ вопросомъ является слѣдующій: какъ мѣрить силу электрическаго свѣта? Измѣренія подобнаго рода представляютъ большія трудности по причинѣ необыкновенной интенсивности электрическаго свѣта и его непостоянства. Сравнивать его прямо съ такъ называемой нормальной спермацетовой свѣчей почти невозможно; сравнивать съ карсельской лампой [1] — очень трудно, нетолько вслѣдствіе большой его силы, но также и вслѣдствіе другаго оттѣнка цвѣта; извѣстно, что это послѣднее обстоятельство чрезвычайно затрудняетъ всякія фотометрическія изслѣдованія [2]). Всего лучше повиди-

---

[1]) Карсельская лампа равна $9^1/_2$ нормальнымъ свѣчамъ.

[2]) Не имѣя возможности входить въ детали фотометренныхъ измѣреній, укажу на мою статью „о нѣкоторыхъ свойствахъ вольтовой дуги"; Ж. Р. Ф. О., въ которой описанъ мой фотометръ и самый способъ измѣренія силы электрическаго свѣта. *Д. Лачиновъ.*

мому употреблять нѣкоторый промежуточный или посредствующій источникъ свѣта, весьма значительной яркости. Завѣдующій англійскими маяками Дугласъ примѣняетъ, для этой цѣли, маячную (масляную или керосиновую) лампу, дающую свѣтъ до 600 свѣчей. Этотъ источникъ хорошъ тѣмъ, что по силѣ подходитъ къ электрическому свѣту, а по цвѣту — къ карсельскому; онъ значительно облегчаетъ измѣреніе; однако нужно замѣтить, что такой приборъ, какъ маячная лампа, далеко не находится въ рукахъ каждаго.

Слѣдуетъ обратить вниманіе еще на то, что электрическій источникъ дастъ не по всѣмъ направленіямъ одинаковое освѣщеніе—и что разница бываетъ особенно значительна, когда угли поставлены не совсѣмъ другъ противъ друга. Этотъ фактъ былъ замѣченъ и изслѣдованъ гг. Чиколевымъ, Булыгинымъ и мною и описанъ въ моей статьѣ „о нѣкоторыхъ свойствахъ вольтовой дуги“, находящейся въ библіотекѣ Русскаго Техническаго Общества. Если, напримѣръ, отрицательный уголь отклоненъ впередъ, то на концѣ положительнаго образуется выемка, направленная въ ту же сторону и посылающая весьма много свѣта; въ такомъ случаѣ, свѣтъ, направленный впередъ, будетъ приблизительно въ семь разъ сильнѣе, чѣмъ свѣтъ, направленный назадъ и въ два слишкомъ раза сильнѣе свѣта, идущаго по сторонамъ. Такія значительныя различія замѣчаются только при употребленіи постоянныхъ токовъ; при альтернативныхъ же токахъ выемки не образуется, напротивъ, оба угля заостряются и свѣтъ получается почти ровный по всѣмъ направленіямъ.

На вопросъ, не оказываетъ ли такой сильный свѣтъ вреднаго вліянія на зрѣніе? большинство свидѣтелей отвѣчало, что боль въ глазахъ чувствуется потому, что публика еще не привыкла къ электрическому свѣту, и смотритъ больше на фонари, чѣмъ на освѣщенные предметы; смотрѣть прямо на солнце еще больнѣе, но никто конечно не поставитъ этого въ вину солнечному свѣту. Умѣрять силу свѣта посредствомъ молочныхъ шаровъ (какъ у Яблочкова) было признано нераціональнымъ, такъ какъ при этомъ пропадаетъ половина свѣта. Гораздо лучше располагать источникъ на значительной высотѣ.

Что касается до оттѣнка электрическаго свѣта, то англійскія лэди весьма имъ недовольны; они находятъ, что онъ придаетъ какую то мертвенность физіономіи и кромѣ того затрудняетъ выборъ одежды, такъ какъ, освѣщенные электрическимъ свѣтомъ, костюмы кажутся иными, чѣмъ при вечернемъ освѣщеніи. На это свидѣтели возразили, что мертвенность лица замѣчается только при смѣшеніи газоваго свѣта съ электрическимъ, когда одна сторона лица освѣщена однимъ, а другая другимъ родомъ свѣта. Нѣчто подобное замѣчается когда газовый свѣтъ смѣшивается съ луннымъ.

Если, по мнѣнію художниковъ, электрическій свѣтъ холоденъ и представляетъ мало экспрессіи, то ничто не мѣшаетъ подкрасить его въ болѣе теплый оттѣнокъ. Для этой цѣли можно употреблять или вызолоченные рефлекторы или плоскіе сосуды съ окрашенной водой, поставленные подъ источникъ свѣта и служащіе въ тоже время пріемниками для искръ и обломковъ, падающихъ изрѣдка съ концовъ раскаленныхъ углей.

Солнечный и электрическій свѣтъ не совсѣмъ одинаковы. Солнечный свѣтъ былъ бы очень близокъ къ электрическому, если бы не проходилъ черезъ атмосферу. Эта послѣдняя отражаетъ голубые, синіе и фіолетовые лучи, а пропускаетъ преимущественно красные, оранжевые и желтые. По этому, для подкраски электрическаго свѣта подъ солнечный, придется взять смѣсь кармина съ пикриновой кислотой, или другую оранжевую краску. Наконецъ, не составитъ большаго затрудненія приготовить стекло надлежащаго оттѣнка.

Изъ газетъ извѣстно, что, при освѣщеніи Биллингсгэтскаго рынка, торговцы жаловались, что электрическій свѣтъ придаетъ дурной видъ рыбѣ и просили снять устроенное у нихъ освѣщеніе. Спрошенные по этому вопросу свидѣтели полагали, что въ данномъ случаѣ неуспѣхъ электрическаго освѣщенія слѣдуетъ приписать, главнымъ образомъ, недостаточности свѣта и отчасти дурному расположенію фонарей, хотя не отрицаютъ возможности того, что электрическій свѣтъ, по своему оттѣнку, могъ придавать некрасивый видъ рыбѣ.

Колебанія и миганія электрическаго свѣта объясняются неровностью строенія угля. Искуственные угли производятъ гораздо менѣе мельканій, чѣмъ выпиленные изъ газовыхъ ретортъ; слой гальванопластической мѣди, которымъ покрываютъ теперь угли, способствуетъ также ровности горѣнія.

Я долженъ сказать, что употребленіе мѣди очень выгодно еще въ отношеніи электропроводности угля. Покрываніе мѣдью было введено, въ первый разъ, въ Россіи нашимъ почтеннымъ сочленомъ Лейтенантомъ Булыгинымъ. Англичане приписываютъ эту честь Сименсу, однако не трудно доказать, что онъ сталъ употреблять мѣдненіе гораздо позже.

Здѣсь необходимо упомянуть о новыхъ угляхъ Сименса, которые только недавно изобрѣтены и не были извѣстны Парламентской коммисіи. Эти угли отличаются тѣмъ, что снабжены цилиндрическимъ тонкимъ каналомъ, наполненнымъ нѣкоторымъ тугоплавкимъ веществомъ, составляющимъ секретъ изобрѣтателя. Пары этого вещества, при накаливаніи угля попадаютъ въ дугу, въ слѣдствіе чего эта послѣдняя остается спокойною и дастъ свѣтъ ровнѣе, чѣмъ при обыкновенныхъ угляхъ.

Относительно расположенія электрическихъ источниковъ гг. Томсонъ, Присъ и Сименсъ высказались, что слѣдуетъ ихъ ставить по возможности выше. Томсонъ считаетъ наивыгоднѣйшею высоту около 60 футовъ, предполагая вѣшать фонари на цѣпяхъ, или веревкахъ между домами. Впрочемъ, такая значительная высота полезна только для сильныхъ источниковъ. Освѣщеніе по способу г. Яблочкова позволяетъ дробить свѣтъ на нѣсколько слабыхъ источниковъ, высота которыхъ должна превышать всего въ два раза высоту обыкновенныхъ газовыхъ фонарей. Въ гигіеническомъ отношеніи электрическое освѣщеніе несравненно здоровѣе газоваго, потому что при немъ почти не происходитъ поглощенія кислорода и выдѣленія углекислоты. Вслѣдствіе сгоранія угольныхъ электродовъ, конечно образуется весьма небольшое количество углекислоты, но это явленіе побочное, не стоящее въ связи съ силой свѣта, какъ это имѣетъ мѣсто при газовомъ освѣщеніи. По показанію Томсона и Кука, вольтова дуга свѣтитъ въ пустотѣ также ярко какъ въ воздухѣ.

Газъ, въ хорошо освѣщенномъ помѣщеніи, портитъ воздухъ вчетверо или впятеро больше, чѣмъ люди, слѣдовательно, при газовомъ освѣщеніи необходима хорошая вентиляція, которую очень трудно устроить при газѣ (какъ будетъ объяснено ниже), но очень легко, — при электрическомъ свѣтѣ. Считая этотъ вопросъ весьма важнымъ, мы позволимъ себѣ привести здѣсь мнѣніе одного изъ знаменитѣйшихъ англійскихъ ученыхъ Томсона.

Томсонъ полагаетъ, что главный недостатокъ обыкновенной вентиляціи состоитъ въ томъ, что горячій испорченный воздухъ мы выпускаемъ черезъ потолокъ, а наружный впускаемъ снизу, и позволяемъ ему покрывать весь полъ толстымъ холоднымъ слоемъ. Несравненно выгоднѣе поступать на оборотъ т. е. удалять испорченный воздухъ черезъ полъ, а свѣжій впускать черезъ потолокъ, или черезъ отверстія въ верхней части стѣнъ, потому что только въ этомъ случаѣ можно избѣгнуть такъ называемаго холоднаго пола и связанныхъ съ нимъ болѣзней: простуды и ревматизма.

При газовомъ освѣщеніи образуются, естественнымъ образомъ, восходящіе токи воздуха, которыми поневолѣ приходится пользоваться для вентиляціи. Напротивъ того, электрическій свѣтъ почти не даетъ такихъ токовъ и потому не мѣшаетъ устройству раціональной — нисходящей вентиляціи. При этомъ Томсонъ описалъ расположеніе своего собственнаго дома въ Гласговѣ, гдѣ примѣнена подобная вентиляція.

Въ такомъ же смыслѣ далъ свое показаніе Присъ, завѣдующій телеграфнымъ вѣдомствомъ въ Англіи. На главной Лондонской станціи занято ежедневно до тысячи телеграфистовъ; для сохраненія хорошихъ гигіеническихъ условій, въ такомъ помѣщеніи, необходимо смѣнять около милліона куб. футовъ воздуха въ часъ. Но ночью (когда работа бываетъ наибольшая), при газовомъ освѣщеніи, для поддержанія чистоты воздуха, необходимо было бы значительно усилить вентиляцію и смѣнять до 5 милліоновъ куб. фут. воздуха въ часъ, что довольно затруднительно; понятно, что замѣна газа электричествомъ была бы здѣсь весьма желательна. По этой причинѣ Присъ обратился къ изученію различныхъ системъ электрическаго освѣщенія и пришелъ къ заключенію, что въ данномъ случаѣ необходимо установить шесть электрическихъ источниковъ, по 1000 свѣчей каждый, устроенныхъ такъ, чтобы они могли свѣтить безостановочно, въ теченіи 18 часовъ (для длинныхъ ночей) и давать ровный свѣтъ. Такихъ регуляторовъ пока еще не существуетъ.

Относительно непріятнаго шума производимаго регуляторами и свѣчами, свидѣтели объяснили, что онъ происходитъ отъ двухъ причинъ: а) отъ неравномѣрнаго состава угля и въ особенности отъ значительной примѣси кремнекислыхъ солей и в) отъ употребленія альтернативныхъ (перемѣнныхъ токовъ). По нашему мнѣнію, перваго шума можно избѣжать употребленіемъ искусственныхъ углей Сименса (съ внутренними стержнями), но второй шумъ, или точнѣе *пѣніе*, можетъ быть устраненъ только замѣною альтернативныхъ токовъ постоянными; однако такая замѣна при употребленіи свѣчей Яблочкова невозможна.

Электрическое освѣщеніе слѣдуетъ признать полезнымъ для концертныхъ залъ, потому что при немъ не образуется, какъ при газовомъ — горячихъ воздушныхъ теченій, нарушающихъ однородность атмосферы и мѣшающихъ распространенію звука. Къ качествамъ электрическаго свѣта слѣдуетъ отнести также его богатство химическими лучами, благодаря которому можно фотографировать во всякую погоду, что особенно важно для такого туманнаго города какъ Лондонъ.

Теперь я долженъ затронуть два щекотливые вопроса, а именно: дробленіе электрическаго свѣта и его стоимость. Теоретически доказано, что дробленіе свѣта невыгодно; объ этомъ обстоятельствѣ мы уже говорили выше, приводя показанія Тиндаля. Объясненіе его состоитъ въ слѣдующемъ: чѣмъ на меньшемъ пространствѣ, сосредоточимъ теплоту, тѣмъ сильнѣе получимъ свѣтъ. Но законъ зависимости, между количествомъ теплоты на данной площади и силою свѣта, — не извѣстенъ, т. е. мы не знаемъ, въ точности, во сколько разъ больше свѣта получится, напримѣръ отъ двойнаго количества теплоты сосредоточеннаго на той-же поверхности; извѣстно однако-же, что его получится больше чѣмъ двойное количество. Вслѣдствіе этого, всѣ заключенія, относительно дробленія электрическаго свѣта, имѣютъ неопредѣленный характеръ и мнѣнія, высказанныя передъ лицомъ Коммисіи, различными свидѣтелями, не вполнѣ согласны между собою. Такъ напримѣръ, Тиндаль и Томсонъ, въ виду неизвѣстности упомянутаго закона, отказались отвѣчать, опредѣлительно, въ какой степени невыгодно дробленіе свѣта; они только утверждали, что оно вообще убыточно; Присъ же нашелъ возможнымъ дать на это совершенно категорическій отвѣтъ. Онъ считаетъ, что сила свѣта прямо пропорціональна квадрату теплоты, сосредоточенной на единицѣ поверхности, такъ что двойное количество теплоты даетъ — четверной свѣтъ, — тройное — девятерной и т. д. Въ такомъ случаѣ необходимо признать и обратное, т. е. что при дробленіи свѣта, въ *каждомъ* изъ раздробленныхъ источниковъ, *сила свѣта* обратно пропорціональна *квадрату числа источниковъ*. Значитъ, сумма, или количество свѣта, испускаемаго *всѣми источниками вмѣстѣ*, *будетъ обратно пропорціонально числу этихъ источниковъ*.

Присъ развиваетъ эту теорію довольно подробно и даетъ формулы, которыя подкрѣпляетъ примѣрами, заимствованными изъ практики, но, за недостаткомъ времени, я не рѣшаюсь приводить здѣсь дальнѣйшихъ подробностей.

Кукъ не вполнѣ согласенъ съ другими учеными по разсматриваемому вопросу; онъ полагаетъ, что небольшое дробленіе (напримѣръ на 4 источника) можетъ быть произведено безъ потери, но такое разногласіе, по моему мнѣнію, есть слѣдствіе недоразумѣнія. Представимъ себѣ, что мы имѣемъ динамоэлектрическую машину для 4-хъ свѣчей Яблочкова; если мы вмѣсто нихъ поставимъ одинъ регуляторъ и заставимъ на него дѣйствовать эту самую машину, то я не сомнѣваюсь, что регуляторъ дастъ меньше свѣта, чѣмъ 4 свѣчи, вмѣстѣ взятыя, но это вовсе не будетъ доказывать, что дробленіе свѣта выгодно. Для регулятора должна быть взята динамоэлектрическая машина спеціально по немъ разсчитанная, т. е. представляющая гораздо меньше сопротивленія и тогда мы несомнѣнно получимъ, при той же паровой силѣ, гораздо больше свѣта, чѣмъ отъ свѣчей. — Словомъ, для сравненія необходимо, по моему мнѣнію, брать результаты, полученные при наивыгоднѣйшихъ условіяхъ, какъ для дробленнаго, такъ и для сосредоточеннаго свѣта.

Продолженіе будетъ.

Термо-электрическая печь Клямона.

(La Nature, 1880, № 346).

Если судить о значеніи вопроса по числу предложенныхъ для него разрѣшеній, то безъ сомнѣнія, первое мѣсто должно принадлежать практическому и экономическому возбужденію электрическаго тока.

Извѣстные, до сихъ поръ, источники электрическаго тока раздѣляются на три главныхъ разряда:

1). *Химическіе электровозбудители или батареи.*

Этотъ старый способъ, до сихъ поръ наиболѣе употребителенъ, когда требуются небольшія количества электричества, но, вмѣстѣ съ тѣмъ, онъ самый убыточный и крайне неудобный источникъ, при обильномъ производствѣ электричества.

2). *Механическіе электровозбудители.*

Всѣмъ извѣстно какіе громадные успѣхи были сдѣланы и какого совершенства достигли на этомъ пути, за нѣсколько послѣднихъ лѣтъ. Но, тѣмъ не менѣе, чтобы пользоваться подобнымъ источникомъ электричества, необходимо располагать двигательной силой, и вотъ это то и составляетъ огромное затрудненіе, которое будетъ устранено только въ томъ случаѣ, когда, употребляя паровыя машины большой силы, а слѣдовательно, болѣе производительныя, рѣшатся добывать электричество на центральныхъ заводахъ и затѣмъ, распредѣлять его такъ, какъ теперь это дѣлается съ газомъ.

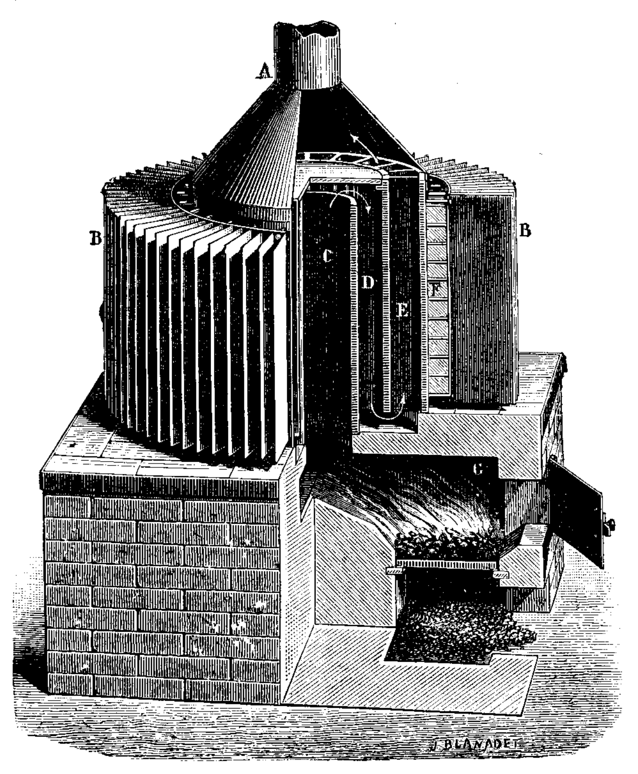
3) Можно непосредственно преобразовать теплоту въ электричество и къ такимъ источникамъ принадлежатъ *термо-электрическіе возбудители*. Эти возбудители, хотя и не особенно выгодны, но отличаются большими удобствами и новый приборъ Г. Клямона, который мы сейчасъ опишемъ, есть термо-электрическая батарея, которую можно признать за самую совершенную изъ всѣхъ изобрѣтенныхъ и построенныхъ до сихъ поръ. Еще въ 1874 г. Г. Жаменъ представилъ во франц. Академію Наукъ небольшую батарею того же изобрѣтателя, которая отапливалась газомъ. Описаніе ея было помѣщено въ 1874 г. 13-го Іюня въ журналѣ „Nature“, въ курсѣ электричества Петрушевскаго и др.

Послѣ того, продолжая опыты, г. Клямонъ усовершенствовалъ свое изобрѣтеніе и наконецъ достигъ устройства

практическаго образца, того вида, который имѣетъ батарея въ настоящее время.

Не вдаваясь въ исторію этого вопроса, изслѣдуемъ въ нѣсколькихъ словахъ условія осуществленія термо - электрической батареи. Такая батарея образуется изъ ряда элементовъ, изъ которыхъ каждый состоитъ изъ двухъ разнородныхъ веществъ, спаянныхъ между собой. Соединяя большое число, составленныхъ такимъ образомъ паръ и спаивая вмѣстѣ оконечности каждой пары, разнородныхъ веществъ—составляютъ *термо-электрическую* цѣпь. Подогрѣвая всѣ четныя спаи,—которые удобнѣе расположить къ одной сторонѣ и охлаждая всѣ нечетные,—отнесенные на противуположную сторону, развиваютъ въ такой цѣпи электрическій токъ, возбудительная сила, или напряженіе котораго зависитъ:

1) Отъ различія температуры между двумя рядами спаевъ:
2) Отъ качества веществъ составляющихъ каждый элементъ.



Фиг. 4.

Много лѣтъ продолжались ученыя изысканія и терпѣливыя изслѣдованія для опредѣленія: a) наилучшихъ веществъ для термоэлектрическихъ батарей, b) относительныхъ размѣровъ паръ, ихъ расположенія для выгоднѣйшей утилизаціи теплоты на подогрѣваемыхъ спаяхъ и для наилучшаго охлажденія — противоположныхъ, для того, чтобы не повредить элементовъ неумѣреннымъ нагрѣваніемъ, отъ котораго могли бы расплавиться спаи.

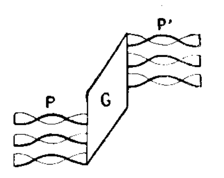
Чтобы удовлетворить всѣмъ этимъ весьма сложнымъ условіямъ Г. Клямонъ устроилъ свою батарею изъ трехъ частей.

1) Очагъ и коллекторъ (собиратель тепла), цѣль которыхъ состоитъ въ нагрѣваніи внутреннихъ спаевъ батареи.
2) Собственно самая электро-возбудительная батарея.
3) Охладитель наружныхъ спаевъ элементовъ.

Очагъ и коллекторъ. Батарея отапливается каменнымъ углемъ или коксомъ. Продукты горѣнія очага G (фиг. 4) проходятъ черезъ чугунную цилиндрическую трубу C спускаются по чугуннымъ каналамъ D, расположеннымъ кольцеобразно вокругъ трубы и вновь поднимаются по другому, второму поясу каналовъ E и наконецъ выходятъ на воздухъ чрезъ трубу A. Какъ видно, продукты горѣнія не нагрѣваютъ непосредственно элементовъ батареи, но отдаютъ свою теплоту чугуннымъ стѣнкамъ каналовъ, по которымъ они проходятъ, и затѣмъ, эта масса чугуна уже сообщаетъ собранную теплоту элементамъ. Такое расположеніе позволяетъ лучше утилизировать теплоту, поступающую изъ очага.

Электро-возбудительная батарея Собственно самая батарея состоитъ изъ ряда термо-электрическихъ цѣпей, расположенныхъ вѣнцомъ вокругъ коллектора, для того, чтобы внутренними своими спаями, положимъ нечетными, воспринимать теплоту. Въ батареѣ, состоящей изъ 3000 паръ, или элементовъ, находится шестьдесятъ цѣпей по пятидесяти паръ каждая.

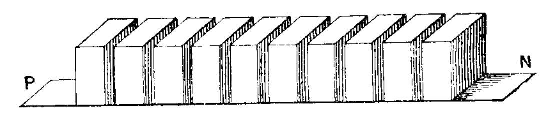
Каждая такая пара состоитъ изъ бруска, призматической формы, имѣющаго около 3-хъ сант. въ длину и ширину и 2 сант. въ толщину. Эти маленькія призмы приготовляются изъ сплава цинка и сурьмы и соединены между собой желѣзными арматурами (фиг. 1). Эти послѣднія вырѣзаны изъ мягкаго листоваго желѣза и закручены на оконечностяхъ P и P' въ формѣ штопора. Чтобы составить термо-электрическую цѣпь,



Фиг. 1.

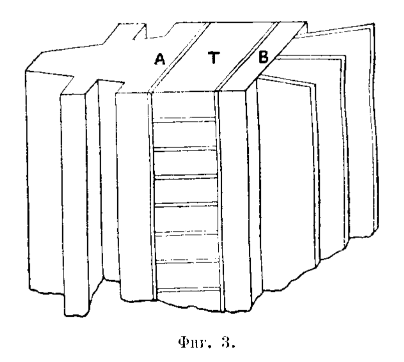
раскладываютъ, въ формѣ, спеціально сдѣланной для этой цѣли, рядъ такихъ арматуръ, окруживъ всю часть G картономъ изъ аміанта (азбестъ) и заливаютъ изогнутые концы желѣзныхъ полосокъ сплавомъ цинка и сурьмы Такимъ образомъ отлитые бруски сплава соединяются между собой залитыми концами P и P' желѣзныхъ полосокъ.

Этотъ способъ выгоденъ тѣмъ, что, производя превосходную спайку, дѣлаетъ операцію приготовленія термо-электрическихъ цѣпей весьма простой и дешевой. Нагрѣвая лицевую сторону пары P и охлаждая ее же у P', получается термо-электрическій токъ. Рядъ такихъ паръ составляетъ цѣпь изображенную отдѣльно на фиг. 2. Призмы на этомъ рисункѣ изображены такъ, какъ будто арматуры отняты.



Фиг. 2.

Когда такія цѣпи приготовлены, тогда, по сторонамъ, подвергающимся нагрѣванію, или охлажданію,—накладываютъ на ихъ поверхность тонкій листъ слюды, какъ это изображено на фиг. 3. Самая цѣпь помѣчена буквою T; буквой A обозначенъ коллекторъ, предназначенный для возможно лучшаго нагрѣванія внутренней поверхности цѣпи; буква B показываетъ охладитель, цѣль котораго возможно полнѣе охлаждать наружную поверхность цѣпи.



Фиг. 3.

Цѣпи обыкновенно отливаются серіями по пятидесяти паръ. Слѣдовательно, каждая цѣпь изъ пятидесяти паръ представляетъ батарею, полюсы которой находятся на каждой оконечности и которые можно соединять, со слѣдующими цѣпями, послѣдовательно или параллельно.

Такъ какъ описанные элементы Клямона имѣютъ очень малое внутреннее сопротивленіе и незначительную электровозбудительную силу, то обыкновенно ихъ соединяютъ послѣдовательно т. е. въ напряженіе. По опытамъ Г. Габанеля, 3000 элементовъ, соединенныхъ въ напряжение, представляютъ электро-возбудительную силу въ 109 вольтъ [1]) (около 60 эл. Бузена) и внутреннее сопротивленіе въ 15,5 омадъ [1]), при средней температурѣ внутреннихъ спаевъ около 360°, и внѣшнихъ не свыше 80°.

Охладитель Для того, чтобы температура наружныхъ спаевъ не повышалась далѣе 80°, необходимо охлаждать ихъ, посредствомъ особаго прибора, которому Клямонъ далъ имя охладителя (Diffuseur). Онъ состоитъ изъ множества мѣдныхъ пластинокъ, или реберъ, расположенныхъ вокругъ батареи и назначенныхъ для восприятія теплоты отъ спаевъ и разсѣянія ее въ воздухѣ, которое происходитъ весьма быстро, благодаря хорошей теплопроводимости мѣди и громадной поверхности, представляемой этими ребрами. Чтобы избѣжать металлическаго прикосновенія батареи съ коллекторомъ и охладителемъ, что повлекло бы за собою побочное замыканіе, а слѣдовательно прекращеніе тока,—коллекторъ окруженъ снаружи слоемъ, составленнымъ изъ тонкихъ слюдяныхъ пластинокъ:

---

1) Единицы эл. возб. силы и сопротивленія общепринятыя теперь; опредѣленіе этой и другихъ электрическихъ единицъ будетъ вскорѣ помѣщено въ нашемъ журналѣ.

такими же пластинками покрыта и внутренняя поверхность охладителя. Эти пластинки по своей тонкости и прозрачности для лучистой теплоты, почти не задерживая теплоты, составляютъ совершенные изоляторы для электричества.

Батарея Клямона является, такимъ образомъ, настоящимъ электр. калориферомъ или печью, и можетъ быть установлена во всѣхъ помѣщеніяхъ, гдѣ требуется отопленіе. Электричество въ немъ является, такъ сказать, побочнымъ и почти даровымъ продуктомъ, такъ какъ расходы на него, ограничиваются увеличеніемъ стоимости капитала и его погашенія, происходящимъ, вслѣдствіе большей стоимости электр. калорифера сравнительно съ простой печью. При такихъ условіяхъ, печи Клямона представляютъ дѣйствительно дешевый источникъ электричества, но нельзя сказать того же самаго, когда эта батарея употребляется *исключительно* для добыванія электричества. Наибольшая батарея, устроенная до сихъ поръ, состоитъ изъ 6000 паръ и сжигаетъ отъ 9 до 10 килограммовъ (20—25 фунтовъ) кокса въ часъ; при расположеніи ея соединеній въ 2 цѣпи, по 3000 паръ въ каждой, она можетъ питать 2 лампы Серрена, давая въ каждой изъ нихъ свѣтъ отъ 30 до 50 карсель. (250—400 норм. сперм. свѣчей). 10 килограм. кокса въ часъ, на свѣтъ въ 20 карсель, слѣдуетъ считать довольно большимъ расходомъ, если принимать въ расчетъ полученіе исключительно только свѣта.

Какъ бы то ни было, батарея Клямона представляетъ очень остроумное и полезное изобрѣтеніе и мы должны быть ему въ высшей степени признательны за его плодотворные труды, закончившіеся такими результатами, которые, многими, были бы признаны за невозможные.

Электро-механическая работа.

Изобрѣтеніе динамоэлектрическихъ машинъ выдвинуло, на первый планъ, вопросъ о полученіи работы посредствомъ гальваническаго тока, который казался похороненнымъ подъ развалинами неудачныхъ электромагнитныхъ машинъ, столь мало отвѣчавшихъ надеждамъ изобрѣтателей. Но почему же электродвиженіе, надъ которымъ въ послѣднія десятилѣтія трудилось столько выдающихся умовъ, давало до сихъ поръ лишь жалкіе результаты, способные обезкуражить самыхъ пламенныхъ его адептовъ?

Главная причина этого явленія лежитъ не въ электродвигателяхъ, изъ которыхъ многіе были весьма удовлетворительны (напр. двиг. *Ларманжа, Ру* (Roux) и др.), но въ самомъ способѣ добыванія электричества.

До послѣднихъ лѣтъ, единственнымъ практическимъ способомъ, для полученія гальваническаго тока, были элементы типа Даніэля или Бунзена, въ которыхъ электричество является вслѣдствіе химическихъ реакцій, происходящихъ внутри батареи, и, главнымъ образомъ, вслѣдствіе окисленія и растворенія цинка въ сѣрной кислотѣ. При растворенiи цинка выдѣляется теплота, которая и должна считаться источникомъ всѣхъ вообще дѣйствій, производимыхъ токомъ.

На основаніи ученія объ энергіи, получившаго такое обширное развитіе въ послѣдніе годы, можно сказать, что теплота, образуемая химическими процессами въ батареѣ, разносится и распредѣляется гальваническимъ токомъ по всей замкнутой цѣпи, причемъ она, легко можетъ переходить и въ другіе виды энергіи, какъ напр., въ свѣтъ, въ магнитизмъ или механическую работу.

Изъ этого слѣдуетъ, что электродвигатель, ни въ какомъ случаѣ, не можетъ дать, въ извѣстное время, количество работы большее того, которое соотвѣтствуетъ механическому эквиваленту теплоты, выдѣленной въ тоже время въ гальванической батареѣ *).

При вычисленіи полезнаго дѣйствія электродвигателей можно, поэтому, руководиться слѣдующими соображеніями и числами. Если окислимъ, или сожжемъ 1 гр. цинка въ кислородѣ и образовавшуюся окись растворимъ въ сѣрной кислотѣ, (т. е. превратимъ цинкъ въ цинковый купоросъ), то получимъ 1600 малыхъ калорій теплоты *). Въ гальваническихъ элементахъ происходитъ въ сущности тотъ же процессъ, но онъ сопровождается побочными химическими реакціями, поглощающими теплоту.

Такъ, въ элементахъ Вульстена (цинкъ, сѣрная кислота и мѣдь), при раствореніи грамма цинка, выдѣляется эквивалентное количество водорода ($^1/_{33}$ грамма), для освобожденія котораго, изъ соединенія съ кислородомъ, тратится 1050 калорій, слѣдовательно остается въ распоряженіи 550.

Въ эл. Даніеля окисленіе и раствореніе цинка сопровождается возстановленіемъ мѣди изъ мѣднаго купороса, на которое тратится 890 калорій, слѣдовательно, при раствореніи грамма цинка, въ этомъ элементѣ, остается всего 710 калорій.

Наконецъ, въ элементахъ Бунзена побочная реакція заключается въ раскисленіи азотной кислоты, на которое тратится, приблизительно, 300 ед. теплоты, слѣдовательно остается въ распоряженіи 1300 **).

И такъ, раствореніе однаго грамма цинка даетъ:

Въ элементѣ Вульстена 550 малыхъ калорій, что соотвѣтствуетъ 233 килограмо-метрамъ работы.

Въ элементѣ Даніэля 710 малыхъ калорій, что соотвѣтствуетъ 301 кил.-мет. работы.

Въ элементѣ Бунзена или Грове 1300 малыхъ калорій, что соотвѣтствуетъ 551 кил.-мет. работы ***).

Прибавимъ къ этому, что одинъ граммъ кам. угля, будучи сожженъ, даетъ 7050 калорій, что соотвѣтствуетъ 3000 кил.-мет. работы.

Хотя Бунзеновы элементы, какъ видно изъ таблицы, производительнѣе Даніэлевыхъ, но содержаніе ихъ обходится гораздо дороже, по причинѣ значительнаго расхода крѣпкой азотной кислоты— продукта весьма цѣннаго. Несмотря на то, прежніе электродвигатели (Фромана, Якоби) почти всегда приводились въ дѣйствіе бунзеновыми элементами, которые даютъ болѣе сильные токи и этимъ самымъ, хотя отчасти, вознаграждаютъ слабость электродвигателей.

Изъ сказаннаго выше ясно, что расходуя 1 граммъ цинка, въ батареѣ Бунзена, мы ни въ какомъ случаѣ не можемъ получить больше 551 кил.-мет. работы; на самомъ же дѣлѣ получимъ значительно меньше. Отношеніе между дѣйствительной работой и этой идеальной работой называется *полезнымъ дѣйствіемъ* электродвигателя и выражается обыкновенно въ процентахъ.

Во время всемірной парижской выставки 1867 г. была учреждена, подъ предсѣдательствомъ Бекереля, особая коммиссія для изслѣдованія электродвигателей. Самымъ экономнымъ изъ нихъ оказался двигатель Ру (Roux), который, при наивыгоднѣйшемъ расположеніи баттареи, (Бунзена), давалъ 122 кил.-мет. работы на граммъ раствореннаго цинка, слѣдовательно, 22% полезнаго дѣйствія. Другой весьма сильный, для того времени, двигатель въ одну лошадиную силу, вѣсившій 47 пудовъ, былъ устроенъ Фроманомъ и давалъ почти такой же процентъ полезнаго дѣйствія какъ двигатель Ру. Слѣдуетъ замѣтить однако, что эти машины, вѣроятно, дали бы лучшіе результаты, если бы для нихъ была найдена наивыгоднѣйшая скорость.

Геніальное изобрѣтеніе Грамма (1871 г.) состав-

---

*) Механическій эквивалентъ теплоты равенъ 424. Это значитъ, что количество теплоты, потребное для нагрѣванія одной вѣсовой единицы воды на одинъ градусъ Цельзія, способно поднять эту вѣсовую единицу на 424 метра.

*) Малая калорія способна нагрѣть 1 граммъ воды на 1° Ц.

**) Нужно замѣтить, что при обыкновенныхъ условіяхъ значительное количество цинка растворяется совершенно безполезно (даже когда токъ разомкнутъ), но это явленіе случайное, зависящее отъ несовершенной амальгамаціи цинка.

***) Замѣчательно, что вышеприведенныя количества работы относятся другъ къ другу, такъ же, какъ электровозбудительныя силы данныхъ элементовъ, а потому могутъ служить ихъ мѣрою, и это не простая случайность, но общій физическій законъ.

ляетъ эпоху въ электродвиженіи. Его машины, служащія для полученія сильныхъ гальваническихъ токовъ, оказываются въ тоже время наиболѣе совершенными электродвигателями. При пропусканіи черезъ нихъ гальваническаго тока, онѣ начинаютъ быстро вращаться и становятся способны производить работу. Изслѣдованія Сименса, Эдисона и многихъ другихъ ученыхъ показали, что динамоэлектрическія машины могутъ давать до 80% и даже болѣе полезнаго дѣйствія. Такая значительная производительность, при весьма маломъ объемѣ и вѣсѣ *), заставляетъ поставить ихъ несравненно выше всѣхъ прежнихъ электродвигателей.

Сравнимъ теперь между собою паровыя машины и электродвигатели.

Самыя большія и лучшія паровыя машины даютъ едва 600 кил.-мет. работы на 1 граммъ сожженнаго угля, что составляетъ 20% полезнаго дѣйствія. Малыя паровыя машины даютъ всего 4—5 процентовъ полезнаго дѣйствія, а *среднія около* 8% (т. е. въ десять разъ меньше чѣмъ динамоэлектрическія машины). Изъ этого видно, что, въ теоретическомъ смыслѣ, динамоэлектрическія машины гораздо совершеннѣе паровыхъ. Вышеприведенныя числа показываютъ, что, при употребленіи батареи Даніэля (какъ наиболѣе экономной), одинъ граммъ цинка даетъ въ динамоэлектрической машинѣ *такую же работу* какъ 1 граммъ угля, въ паровой машинѣ средняго размѣра **). Если бы цинкъ и уголь стояли въ одной цѣнѣ, то паровыя машины не имѣли бы въ экономическомъ смыслѣ никакого преимущества передъ динамоэлектрическими. Но на самомъ дѣлѣ, цинкъ обходится слишкомъ въ двадцать разъ дороже угля, а потому содержаніе самаго превосходнаго электродвигателя, приводимаго въ дѣйствіе обыкновенными гальваническими батареями, обойдется по крайней мѣрѣ въ двадцать разъ дороже равносильной паровой машины. Если примемъ во вниманіе, что въ батареѣ, кромѣ цинка расходуются также жидкости, то это отношеніе будетъ еще невыгоднѣе и можно считать, что электродвигатель вообще обходится въ 20—30 разъ дороже паровой машины.

И такъ, сущность вопроса лежитъ не въ электродвигателяхъ, которые въ машинахъ Грамма и Сименса почти достигли совершенства, а въ дешевомъ способѣ полученія гальваническаго тока.

Но тѣ же самыя динамоэлектрическія машины разрѣшаютъ и эту вторую сторону вопроса. Онѣ съ такимъ же совершенствомъ превращаютъ работу въ электричество какъ электричество въ работу.

Прилагая паровую (или всякую другую) силу къ динамоэлектрической машинѣ мы получимъ ее почти всю ***) въ формѣ гальваническаго тока, который будетъ об..одиться такимъ образомъ слишкомъ въ двадцать разъ дешевле обыкновеннаго (гидроэлектрическаго). Ничѣмъ не отличаясь по качествамъ отъ этого послѣдняго, онъ можетъ съ огромною выгодою замѣнить его во всѣхъ техническихъ примѣненіяхъ, какъ то: въ электрическомъ освѣщеніи, гальванопластикѣ, телеграфіи и наконецъ въ *электродвиженіи.*

Въ этомъ послѣднемъ, наиболѣе интересномъ случаѣ, вопросъ принимаетъ особую, довольно оригинальную форму: въ одномъ пунктѣ мы пользуемся паровой (или какой либо иной) силой для вращенія динамоэлектрической машины и полученный, такимъ образомъ, токъ проводимъ, посредствомъ проволокъ, въ другой, болѣе или менѣе удаленный пунктъ, гдѣ заставляемъ его дѣйствовать на машину Сименса или Грамма, которая наконецъ и производитъ требуемую механическую работу. Электродвиженіе является здѣсь слѣдовательно въ формѣ *передачи механической работы посредствомъ электричества.* Предполагая, что обѣ машины поставлены въ весьма выгодныя условія *) мы приходимъ къ заключенію, что такимъ способомъ будетъ передаваться до 80% первоначальной работы двигателя. При обыкновенныхъ условіяхъ, когда мы не стараемся о наилучшемъ устройствѣ и о наивыгоднѣйшей скорости машинъ, можно все-таки допустить, что посредствомъ электричества мы передадимъ на значительное разстояніе по крайней мѣрѣ половину работы двигателя.

Съ перваго взгляда такой результатъ не представляется особенно выгоднымъ, но, при ближайшемъ разсмотрѣніи, электрическая передача оказывается, во многихъ случаяхъ, весьма удобной и экономной и ей предстоитъ, повидимому играть весьма важную роль въ промышленности, въ особенности на большихъ фабрикахъ и на желѣзныхъ дорогахъ, для движенія поѣздовъ.

Чтобы передавать механическую силу разнообразнымъ механизмамъ обширной фабрики, существуетъ два способа. Можно, или установить много маленькихъ паровыхъ машинъ, приводящихъ въ движеніе отдѣльные станки (или небольшія отдѣленія фабрики), или построить одну центральную паровую машину, отъ которой передавать работу, во всѣ стороны, посредствомъ валовъ, безконечныхъ ремней и канатовъ. Первый способъ невыгоденъ, потому что содержаніе маленькихъ двигателей обходится приблизительно *вчетверо* дороже, чѣмъ большихъ; второй же способъ—потому что самые органы передачи (ремни, зубчатыя зацѣпленія и канатъ) поглощаютъ громадное количество работы. Электрическая передача будетъ не только проще и экономнѣе, но еще значительно сбережетъ пространство, такъ какъ металлическіе проводы могутъ быть изогнуты какъ угодно. Въ случаѣ надобности, ихъ можно провести подъ поломъ, или по стѣнамъ, на манеръ газовыхъ трубъ.

Но все превосходство электрическаго способа передачи, передъ обыкновенными, является въ полномъ блескѣ при передачѣ силы водяныхъ двигателей, на большія разстоянія. Здѣсь можно положительно сказать, что прочіе способы не только сложнѣе и дороже, но часто вовсе не примѣнимы. Мы позволимъ себѣ привести, относящуюся къ разбираемому предмету, выдержку изъ весьма замѣчательной публичной лекціи профессора Эртона (Ayrton), прочитанной въ августѣ прошедшаго года, въ Шеффильдѣ.

Указавъ на упадокъ промышленности и торговли въ Англіи, профессоръ занялся разборомъ вопроса: возможно ли понизить стоимость производства и, слѣдовательно, цѣну товаровъ, безъ уменьшенія платы рабочаго и дохода фабриканта. Онъ находитъ эту возможность въ электрической передачѣ силы.

„Не странно ли видѣть, что мы, съ величайшими усиліями, добываемъ изъ нѣдръ земли минеральное топливо и въ тоже время почти не пользуемся гигантскими даровыми силами природы. Одинъ Ніагарскій водопадъ производитъ, при своемъ паденіи, такую же работу какъ паровыя машины всего міра вмѣстѣ взятыя. Нѣтъ ничего невозможнаго провести, часть этой силы, на сотни верстъ, въ большіе центры промышленности. Шеффильдъ могъ бы воспользоваться, какъ источникомъ силы, ручьями падающими съ окружающихъ его холмовъ. Но допустимъ, что почему либо это оказалось неудобнымъ, или что дѣло шло бы о такой мѣстности, гдѣ не имѣется по близости текучей воды, то можно показать, что и тогда электрическая передача весьма выгодна".

---

*) Динамо-электрическая машина Сименса, способная давать 4 силы, вѣситъ всего 13 пудовъ, т. е. 3 пуда на лошадь.

**) Граммъ сожженнаго угля даетъ вдесятеро больше тепла чѣмъ граммъ раствореннаго цинка въ батареѣ Даніэля, но за то паровая машина даетъ вдесятеро меньше полезнаго дѣйствія, чѣмъ динамоэлектрическая.

***) За исключеніемъ той части, которая пойдетъ на преодолѣніе вредныхъ сопротивленій.

*) Ниже, въ теоретической части этой статьи, будутъ выведены наивыгоднѣйшія условія.

Здѣсь Эртонъ дѣлаетъ разсчетъ, изъ котораго слѣдуетъ, что Шеффильдъ могъ бы сберегать 400000 фунтовъ стерлинговъ ежегодно, благодаря электрической передачѣ силы, отъ центральной паровой машины, во всѣ мастерскія *).

Лекторъ полагаетъ даже, что самая форма нашей фабричной промышленности значительно измѣнится въ будущемъ. Въ настоящее время механическій двигатель, какого бы то ни было рода, представляетъ собою центръ, вокругъ котораго, по необходимости стягивается рабочій людъ и образуется фабрика съ ея всѣмъ извѣстными неудобствами. Электричество позволитъ децентрализировать фабричную промышленность; оно дастъ возможность провести механическую силу къ рабочему, вмѣсто того, чтобы заставлять его приходить къ источнику силы и такимъ образомъ превратить многія фабрики въ простыя конторы, выдающія матеріалы и принимающія готовыя произведенія.

Мысль профессора Эртона можетъ быть примѣнена ко всякому большому городу. Электричество можетъ быть проведено изъ центральнаго депо въ различныя мастерскія и частныя дома, по подземнымъ кабелямъ. Такимъ образомъ, электрическая сила будетъ распредѣляться подобно водѣ и газу. Разумѣется, при этомъ явиться необходимость въ регулирующихъ и контрольныхъ приборахъ, измѣряющихъ количество потребляемаго электричества, которыхъ пока еще не существуетъ, но которые, безъ сомнѣнія, будутъ изобрѣтены когда явится на нихъ спросъ.

Хотя, въ настоящее время, электродвиженіе находится въ стадіи *электрической передачи работы*, но мы полагаемъ, что впослѣдствіи явится возможность получать гальваническій тотъ болѣе прямымъ путемъ, не переводя сначала теплоту угля въ работу, посредствомъ паровой машины, причемъ теряется девять десятыхъ, а превращая ее прямо въ электричество. Для этой цѣли могутъ служить термоэлектрическія батареи, которыя, до сихъ поръ, уступаютъ въ экономическомъ смыслѣ динамоэлектрическимъ машинамъ, но въ принципѣ стоятъ выше этихъ послѣднихъ, и способны къ дальнѣйшимъ усовершенствованіямъ. Поэтому, при теоретическихъ разсужденіяхъ, мы не будемъ ограничиваться одной электрической передачей, но разсмотримъ электродвиженіе вообще.

Обратимся же теперь къ этому разсмотрѣнію, которое приведетъ насъ ко многимъ неожиданнымъ и чрезвычайно важнымъ выводамъ.

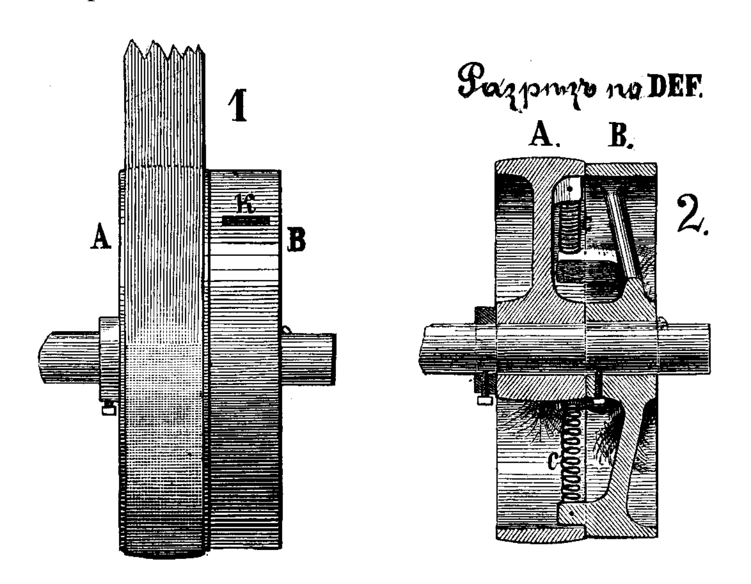
(Продолженіе будетъ.)

Оптическій динамометръ *Д. Лачинова*.

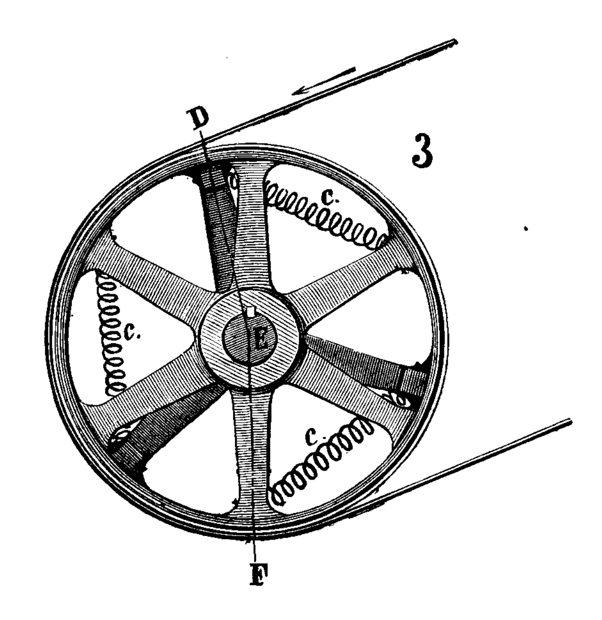
Чтобы опредѣлить какое количество работы беретъ данный станокъ, или исполнительный механизмъ, примѣняютъ обыкновенно динамометръ и чаще другихъ— *Морена,* который чертитъ кривую потребленной работы. Хотя этотъ приборъ даетъ точные результаты, но онъ сложенъ, требуетъ прочной и тщательной установки и значительнаго свободнаго пространства.

Я имѣлъ въ виду устроить динамометръ настолько простой, чтобы онъ могъ всегда оставаться при машинѣ. При теперешнемъ распространеніи и развитіи электрическаго освѣщенія и электродвиженія, подобный аппаратъ особенно желателенъ, такъ какъ онъ дастъ возможность: измѣрить работу потребляемую динамоэлектрическими машинами при различныхъ обстоятельствахъ,—опредѣлить ихъ экономическій коэффиціентъ,—условія ихъ наивыгоднѣйшаго дѣйствія,—сравнительное достоинство различныхъ регуляторовъ и дать отвѣтъ на множество другихъ вопросовъ, которые, до сихъ поръ, совершенно не изслѣдованы и рѣшаются гадательно, потому, что ихъ истинное рѣшеніе, безъ знанія потребленной работы, невозможно, а установка существующихъ динамометровъ такъ хлопотлива, что рѣдко кто на нее рѣшится, особенно въ виду дороговизны этихъ приборовъ.

Мой динамометръ примѣнимъ ко всѣмъ быстро вращающимся механизмамъ и въ особенности къ динамоэлектрическимъ машинамъ.



На валъ машины надѣты два шкива *A* и *B (рис. 1)*, связанные между собою пружинами. Шкивъ *A* холостой, шкивъ же *B* наглухо скрѣпленъ съ валомъ машины. Приводный ремень *D* надѣтъ на шкивъ *A*, который, скручиваясь болѣе или менѣе относительно *B*, натягиваетъ пружины *C (рис. 2, 3 и 4)* и приводитъ машину въ движеніе. Само собою понятно, что по величинѣ скручиванія, можно опредѣлить усиліе, приложенное въ данномъ случаѣ къ ободу шкива.

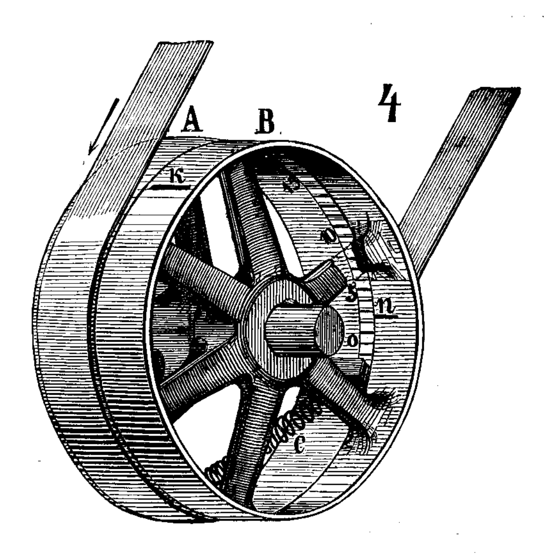


Чтобы измѣрить самое скручиваніе я пользуюсь физіологическимъ принципомъ „сохраненія впечатлѣнія" въ глазу въ теченіи нѣкотораго времени, иначе говоря— принципомъ зоотропа. На ободѣ шкива *B* прорѣзана щель *k, (рис. 1 и 4)* а почти противъ нея (такъ чтобы ось не мѣшала видѣть), на внутренней поверхности того же обода, про-

---

*) Этотъ разсчетъ основанъ на томъ, что маленькія машины даютъ, на пудъ топлива, только четвертую долю работы большой, между тѣмъ какъ электрич. передача даетъ половину.

ведена рѣзкая черта *n*. Если поставимъ глазъ гдѣ бы то ни было въ плоскости шкива *B*, то черта, видимая сквозь щель, будетъ казаться при быстромъ вращеніи неподвижною. Предположимъ далѣе, что на внутренней поверхности другого шкива *A* начерчена шкала, дѣленія которой опредѣлены эмпирически, посредствомъ привѣшиванія къ ободу *A* грузовъ, постепенно увеличиваемыхъ на 5 килограммовъ (причемъ шкивъ *B* закрѣпленъ неподвижно). Во время работы машины, эта шкала, точно также, будетъ казаться неподвижною и намъ будетъ видно которое изъ ея дѣленій приходится противъ черты *n* и слѣдовательно мы будемъ знать усиліе (въ килограммахъ), приложенное къ ободу.



Для опредѣленія работы, нужно еще знать діаметръ шкива и число оборотовъ машины въ минуту. Если бы мы принуждены были употреблять счетчикъ, то предлагаемый способъ утратилъ бы много—какъ въ точности, такъ и въ удобствѣ. Но, въ настоящее время, мы имѣемъ въ распоряженіи превосходные *тахометры*, основанные на центробѣжной силѣ и непосредственно указывающіе на циферблатѣ число оборотовъ машины въ минуту. Подобный тахометръ долженъ находиться при машинѣ. Тогда одинъ отчетъ черезъ щель, другой—по стрѣлкѣ тахометра—дадутъ намъ элементы работы.

Для удобства отчета, шкала должна быть хорошо освѣщена посредствомъ лампы съ рефлекторомъ. Во время хода машины шкала не будетъ стоять вполнѣ неподвижно, но будетъ совершать небольшія колебанія около средняго положенія, соотвѣтственныя каждому ходу поршня пароваго двигателя, такъ какъ маховикъ не вполнѣ уничтожаетъ періодическія измѣненія въ ходѣ двигателя.

Я не описываю здѣсь способа укрѣпленія шкивовъ и пружинъ, а также другихъ деталей конструкціи, такъ какъ онѣ ясно видны на рисункахъ. Замѣчу однако, что самая машина предполагается влѣво отъ шкива *A*.

Можно также мѣрить относительное скручиваніе двухъ шкивовъ чисто механически, передавая его посредствомъ винтовой нарѣзки и стержня, проходящаго вдоль оси, особой стрѣлкѣ. Въ началѣ я проэктировалъ подобный динамометръ, но оптическій принципъ показался мнѣ гораздо проще и потому я оставилъ первоначальную идею.

Достоинства описаннаго динамометра заключаются въ слѣдующемъ: 1) онъ такъ простъ и малъ, что можетъ постоянно оставаться при машинѣ. Для того, чтобы не утомлять пружинъ понапрасну, слѣдуетъ держать ремень, при обыкновенной работѣ, на шкивѣ *B* и только во время измѣреній переводить его на *A*. 2) Мой динамометръ не требуетъ никакой *операціи* и никакихъ приготовленій; простой отчетъ даетъ работу 3), его очень легко повѣрить, привѣшивая, къ ободу *A*, на шнуркѣ, опредѣленные грузы и замѣчая не измѣнились ли соотвѣтственныя дѣленія шкалы. Положеніе нуля шкалы, вѣроятно, немного измѣнится послѣ первыхъ опытовъ, вслѣдствіе вытягиванія пружинъ, но самая величина дѣленій врядъ ли чувствительно измѣнится, даже, при продолжительномъ употребленіи.

Электрическія желѣзныя дороги.

Вопросъ о желѣзныхъ дорогахъ съ передачею двигательной силы поѣздамъ, при посредствѣ электрическаго тока, серіезно возникъ всего около года назадъ, когда выяснились результаты, вообще, выгодъ и удобствъ отъ передачи механической работы электрическимъ токомъ *).

Первый опытъ постройки электрической желѣзной дороги былъ произведенъ Вернеромъ Сименсомъ, въ прошломъ году, на выставкѣ въ Берлинѣ, въ слѣдующемъ видѣ: центральная паровая машина приводила въ движеніе динамоэлектрическую машину Сименса, потреблявшую 10 силъ; токъ, развиваемый этой машиной, направлялся къ поѣзду однимъ срединнымъ изолированнымъ рельсомъ и двумя боковыми, по которымъ шли колеса вагоновъ поѣзда; эти два рельса, вмѣстѣ съ землей, служили обратнымъ проводникомъ тока.

Небольшой электрическій локомотивъ содержалъ въ себѣ, какъ двигатель, динамоэлектрическую машину совершенно одинаковаго образца съ производившей токъ, которая воспринимала послѣдній, отъ средняго рельса, металлическими щетками и возвращала его въ обратный проводникъ чрезъ колеса. Локомотивъ двигалъ за собой три вагона, съ 18 пассажирами, со скоростью до 15 верстъ въ часъ, при чемъ развиваемая локомотивомъ работа достигала 6 паровыхъ силъ т. е. до 60% потраченной работы.

Этотъ выставочный опытъ былъ сдѣланъ не съ цѣлью выработать практическіе пріемы постройки электрическихъ желѣзныхъ дорогъ, или для рѣшенія вопроса объ ихъ выгодахъ и удобствахъ, но имѣлъ единственной цѣлью ознакомить общество съ возможностью электро-движенія по желѣзнымъ дорогамъ, чтобы, при возрожденіи вопросовъ о серіезной постройкѣ такихъ дорогъ, подобныя предложенія не принимались за абсурдъ.

„Я боюсь что еще много протечетъ воды въ рѣкѣ Шпре, прежде чѣмъ мои мечты осуществятся практически, хотя бы въ небольшомъ размѣрѣ“ сказалъ Сименсъ, въ прошломъ году, публично въ Обществѣ для покровительства успѣхамъ промышленности, и, тѣмъ не менѣе, въ настоящую минуту, по улицамъ Берлина уже строится Сименсомъ электрическая желѣзная дорога на столбахъ и въ серіезномъ размѣрѣ.

Движеніе по главнымъ улицамъ большихъ Европейскихъ городовъ уже и теперь весьма стѣснительно, а черезъ десять, много двадцать лѣтъ, оно можетъ возрости до невозможныхъ предѣловъ, и теперь конножелѣзно-дорожное движеніе, по самимъ улицамъ, сопровождается нерѣдкими несчастными случаями, которые въ будущемъ должны сдѣлаться еще болѣе частыми.

Пособить въ этомъ затрудненіи могутъ только воздушныя, или подземныя желѣзныя дороги *). При устройствѣ такихъ дорогъ въ городахъ, нужно, во что бы то ни стало, избѣжать: дыма, воды, пара, искръ, шума и т. п. явленій, сопровождающихъ паровыя жел. дороги, и, только электрическая дорога въ состояніи не только устранить все это, но даже представить и многія другія удобства и выгоды, какъ увидимъ далѣе.

Строющаяся въ настоящее время Сименсомъ, съ одоб-

---

*) Этотъ вопросъ будетъ разработанъ, съ достаточной полнотой, Г. Лачиновымъ, въ первыхъ № нашего журнала.

*) Первыя употребляются въ Америкѣ; послѣднія устроены въ Лондонѣ.

ренія муниципалитета города Берлина, пока на одной изъ его улицъ, воздушная электрическая желѣзная дорога на столбахъ имѣетъ слѣдующій видъ:

Съ каждой стороны улицы, между мостовой для ѣзды и тротуаромъ, по линіи фонарей, будетъ по одному желѣзному пути на одиночныхъ желѣзныхъ столбахъ, высотой около 5 метровъ, съ пролетами между ними въ 10 метровъ, кромѣ пересѣченія улицъ гдѣ послѣдніе будутъ длиннѣе. Разстояніе между двумя рельсами дѣлается въ 1 метръ и желѣзные фермы, на которыхъ они укрѣпятся, будутъ служить также проводниками тока, причемъ правая и лѣвая сторона будутъ изолированы, другъ отъ друга, деревянными брусьями. Сопротивленіе току такихъ проводниковъ будетъ ничтожно и равно 0,2 омады на версту, такъ что однаго источника электричества будетъ достаточно на пространство около 10 верстъ въ радіусѣ. Слѣдовательно, въ городѣ можетъ потребоваться незначительное число центральныхъ электро-производительныхъ станцій.

Каждый вагонъ, на 10 пассажировъ, будетъ имѣть свой двигатель—свою динамо-электрическую машину и, слѣдовательно, поѣзды будутъ безъ особыхъ локомотивовъ. Электрическій токъ, чрезъ одинъ, напр. лѣвый рельсъ, будетъ входитъ въ лѣвыя колеса вагона, изолированныя отъ самаго вагона, изъ нихъ въ динамо-электрическій двигатель и за тѣмъ, чрезъ правыя колеса, въ правый рельсъ. У кондуктора будетъ подъ рукой простой коммутаторъ, которымъ онъ можетъ ускорять и замедлять ходъ и останавливать двигатель, который будетъ вращаться съ большой скоростью и передавать движеніе оси вагона, при посредствѣ ремня.

Желающимъ подробнѣе ознакомиться съ деталями Берлинской желѣзной дороги мы совѣтуемъ прочесть статью Сименса, напечатанную въ Февральской книжкѣ Electrotechnische Zeitschrift. Мы помѣстимъ въ нашемъ журналѣ описаніе этой дороги, когда будутъ получены подробныя свѣдѣнія. Въ статьѣ Сименса имѣются рисунки почти исключительно строительные, а о наиболѣе интересныхъ для насъ электро-техническихъ деталяхъ упоминается большею частью поверхностно и безъ рисунковъ.

До нѣкоторой степени Сименсъ коснулся, въ этой статьѣ, и примѣненія электрической передачи къ обыкновеннымъ желѣзнымъ дорогамъ. Авторъ посмотрѣлъ на выгоды электричества въ этомъ случаѣ, по нашему мнѣнію, недостаточно широко и вотъ суть его разсужденій.

Постоянная паровая машина можетъ расходовать почти вдвое менѣе угля на ту же силу, чѣмъ хорошій локомотивъ, но при передачѣ работы токомъ, мы потеряемъ почти столько же, слѣдовательно выгода въ этомъ отношеніи не будетъ велика. Въ исключительныхъ случаяхъ, какъ напр. въ городахъ, тунеляхъ, гдѣ необходимо избѣжать дыма и т. п., тамъ непремѣнно должна употребляться электрическая передача на желѣзныхъ путяхъ.

При слѣдованіи вагоновъ съ электро-двигателями, по обыкновеннымъ желѣзнымъ путямъ, съ неизолированными рельсами, нужно будетъ проложить особый изолированный проводникъ, для чего, Сименсъ предлагаетъ положить, между рельсами, гибкій кабель изъ мѣдныхъ проволокъ, на изоляторахъ въ видѣ вилокъ. Вагонъ, помощью особыхъ роликовъ, подхватываетъ этотъ кабель, по мѣрѣ своего хода, и затѣмъ опускаетъ на вилки.

Обдумывая подробно вопросъ о примѣненіи электродвиженія къ желѣзнымъ дорогамъ, я убѣдился въ значительномъ превосходствѣ этаго способа движенія, сравнительно съ паровознымъ, для обыкновенныхъ желѣзныхъ дорогъ и постараюсь разработать этотъ вопросъ, въ послѣдующихъ главахъ, по возможности подробно.

(Прод. будетъ.).

Успѣхи электрической телеграфіи.

Сообщеніе А. Брегета.

Цѣль сообщенія г. А. Брегета, заключалась въ томъ, чтобы выяснить, какимъ образомъ человѣкъ, разъ подчинивъ себѣ силу электричества для передачи знаковъ на произвольныхъ разстояніяхъ, и постепенно переходя отъ первоначальныхъ попытокъ въ этомъ отношеніи, къ болѣе усовершенствованнымъ приборамъ настоящаго времени, наконецъ достигъ возможности по одной и той же проволокѣ телеграфировать одновременно въ обѣ стороны.

Рѣчь эта, произнесенная недавно въ собраніи членовъ французскаго ученаго Общества, въ Парижѣ, такъ интересна по мысли и простотѣ своего изложенія, что мы рѣшаемся привести ее почти безъ сокращеній, въ томъ видѣ, какъ она была записана со словъ самаго лектора.

Сказавъ нѣсколько словъ о современномъ развитіи телеграфной сѣти во Франціи, гдѣ еще въ 1845 году, съ устройствомъ первой линіи между Парижемъ и Версалемъ, протяженіе сѣти не превышало 20 километровъ, и гдѣ нынѣ общее протяженіе телеграфныхъ проволокъ далеко превосходятъ длину діаметра земнаго шара, ораторъ перешелъ прямо къ главному предмету своего сообщенія.

Допустимъ, говоритъ онъ, что линія, между какими либо двумя городами, не можетъ обмѣнивать болѣе 20 депешъ въ часъ, а между тѣмъ сношенія по телеграфу этихъ двухъ пунктовъ усиливаются, такъ что является необходимымъ передавать въ часъ до 40 депешъ; ясно что придется между тѣми же пунктами построить новую линію, чтобы дать исходъ накопляющейся постоянно корреспонденціи. Но та же цѣль могла бы быть достигнута, если бы придумать такой приборъ, которой по одной проволокѣ былъ бы способенъ передать не двадцать, а сорокъ депешъ въ часъ. Какая громадная экономія въ бюджетѣ. Сразу сокращаются расходы на сотни тысячъ, на милліоны; такъ какъ какой бы не былъ сложный аппаратъ, онъ не потребовалъ бы такихъ громадныхъ суммъ. Если же дѣло идетъ о прокладкѣ второй подводной линіи, то сокращенія будутъ гораздо значительнѣе. Тогда рѣчь пойдетъ о десяткахъ милліоновъ

Изъ этого видно, что рѣшеніе вопроса объ ускоренной передачѣ состоитъ въ изысканіи способа, посредствомъ котораго можно было бы, вмѣсто двадцати депешъ въ часъ, передавать сто, двѣсти, триста и болѣе въ тотъ же промежутокъ времени и притомъ по одному и тому же проводнику; т. е. другими словами, увеличить передаточную способность этого проводника.

Рѣшеніе этой то задачи и составитъ предметъ настоящаго сообщенія, такъ какъ, въ этомъ именно отношеніи, телеграфія сдѣлала сильные, и можно даже сказать изумительные успѣхи за послѣднее время.

Прежде всего, займемся обзоромъ телеграфныхъ алфавитовъ; затѣмъ разсмотримъ общія условія быстрой передачи; и наконецъ перейдемъ къ перечисленію и систематическому описанію главныхъ системъ постепенно смѣнявшихъ одна другую, въ видахъ усиленія передаточной способности телеграфныхъ линій.

I.

Чтобы передавать депеши, необходимо сначало научиться передавать слова, буквы. Слѣдовательно необходимо составить алфавитъ, который состоялъ бы изъ какихъ либо извѣстныхъ условныхъ знаковъ

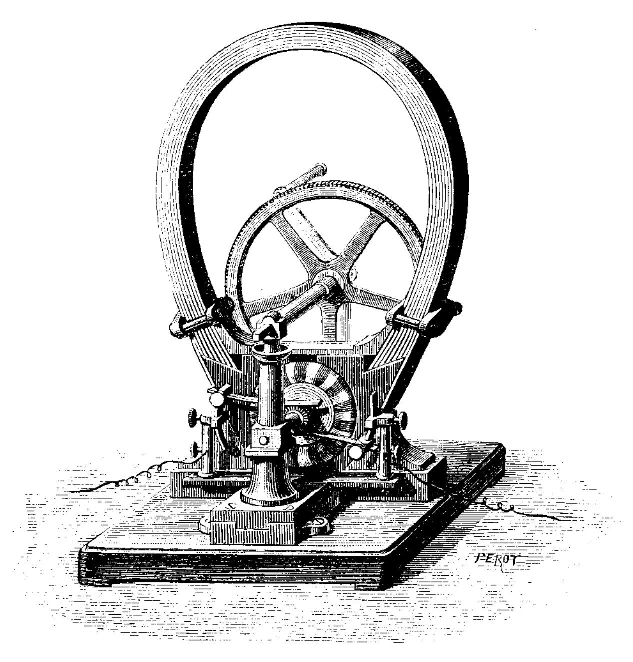
Спрашивается, что же такое знакъ? Для насъ, знакъ есть результатъ дѣйствія извѣстнаго количества электричества, на какой либо предметъ, способный выразить это дѣйствіе замѣтнымъ движеніемъ, перемѣщеніемъ чего либо вещественнаго. Токъ проходитъ черезъ ка-

тушку электромагнита; ея желѣзный стержень намагничивается и притягиваетъ пластинку изъ мягкаго желѣза, (такъ наз. якорь), вотъ и знакъ.—Токъ проходитъ по другой катушкѣ; тамъ онъ размагничиваетъ ея стержень, который, будучи ничто иное какъ магнитъ, поддерживаетъ довольно большую тяжесть (гирю); тяжесть опускается—вотъ и еще знакъ.

Теперь токъ пройдетъ по центральной катушкѣ машинки Грамма (фиг. 1); катушка придетъ въ движеніе; опять новый знакъ. По поводу этого послѣдняго опыта, ораторъ для объясненія существа электрическаго тока, прибѣгнулъ къ одному наглядному способу которымъ и пользовался нѣсколько разъ въ теченіе своей лекціи.

Я хочу убѣдить васъ, продолжалъ онъ, въ большой аналогіи существующей между электрическимъ токомъ и теченіемъ воды; и если это удастся, то мнѣ не трудно будетъ всѣ мои опыты электрической передачи, почти невидимые для большинства слушателей, замѣнить опытами, хотя надъ болѣе грубыми, но за то, болѣе доказательными и удобопонятными приборами.

Мы только что видѣли машинку Грамма, приходящую въ движеніе подъ вліяніемъ электрическаго тока.



Фиг. 1.

Но мы видимъ тоже и эту мельницу, приводимою въ движеніе теченіемъ воды*). Если я измѣню направленіе электрическаго тока, то катушка Грамма будетъ вертѣться въ обратномъ направленіи; тоже самое случится съ мельницей, если я измѣню направленіе теченія. Отчего зависитъ направленіе, теченія? Оно зависитъ отъ неровности уровня этихъ обоихъ конечныхъ, или противоположныхъ резервуаровъ, отъ неровности, которую я могу измѣнить по желанію И такъ, чтобы произвести теченіе, стоитъ только приподнять одинъ изъ этихъ сосудовъ относительно другаго, и вода будетъ постоянно изъ одного резервуара переливаться въ другой. Вотъ и средство, для постояннаго движенія воды; оно заключаетса въ стремленіи жидкостей сохранить одинаковую высоту уровня.

Не то ли самое происходитъ въ элементѣ или батареѣ. Она постоянно поддерживаетъ разность въ электрическихъ жидкостяхъ, что и служитъ причиною тока.

И такъ, теперь, каждый разъ, когда я буду дѣлать опыты надъ теченіемъ воды и мельницей, вы представите себѣ въ вашемъ воображеніи электрическій токъ и катушку Грамма. Для упрощенія же явленія, обратимся къ первоначальному знаку, и представимъ себѣ, что вмѣсто того, чтобы дѣйствовать на аппаратъ Грамма, токъ ознаменовываетъ свое прохожденіе притягиваніемъ или отталкиваніемъ анкера элекромагнита.

До сихъ поръ рѣчь шла объ одномъ только знакѣ, а одинъ знакъ не составляетъ еще алфавита. По этому, чтобы быть въ состояніи передавать буквы, слова, и фразы, необходимо изобрѣсти алфавитъ.

Ничего не можетъ быть легче. Условимся, что буква *а* будетъ изображаться двумя послѣдовательными, противоположными знаками; буква *в* тремя положительными знаками, предшествуемыми знакомъ отрицательнымъ, и такъ далѣе; затѣмъ мы рѣшимъ, что для того, чтобы отдѣлить буквы другъ отъ друга, чтобы не смѣшать ихъ, слѣдуетъ оставлять между ними извѣстные промежутки, достаточно большіе для избѣжанія всякаго недоразумѣнія.

Другой способъ передачи знаковъ, (фиг. 2) изображаетъ образчикъ депеши, полученной по кабелю, помощью особаго прибора Томсона, носящаго названіе: siphon recorder. Всѣ верхнія оконечности означаютъ положительные знаки, а всѣ нижнія—отрицательные знаки.—



Фиг. 2.

Правда, что въ подобной путаницѣ нелегко понять слова и фразы.—Но, подводная передача представляетъ еще столько техническихъ трудностей, что до сихъ поръ не удавалось еще произвести что либо лучшее, чѣмъ то, что вы тутъ видите.

Перейдемъ теперь къ алфавиту Морзе, для передачи котораго употребляются лишь токи, *идущіе постоянно* по одному направленію. Здѣсь буква *А* изображается короткимъ и длиннымъ знакомъ, или чертою; *В* однимъ длиннымъ и тремя короткими знаками, и т. д. Это и есть наиболѣе употребительный въ настоящее время способъ телеграфированія. Но подобные условные алфавиты, имѣющіе весьма хорошія стороны, не лишены существенныхъ недостатковъ. До врученія депеши адресату, необходимо ее переводить на обыкновенное письмо. Этотъ переводъ отнимаетъ много времени и подъ часъ служитъ причиною многихъ ошибокъ. Такъ, напримѣръ, нерѣдко получается депеша въ которой сказано, что вашъ другъ „décédé" (умеръ) вмѣсто „décoré" (награжденъ, или, вмѣсто „милый," напишется „злой" и т. п.

II.

Условившись, что такое знакъ и какъ можно пользоваться имъ, постараемся теперь выяснить качества, требуемыя отъ телеграфнаго прибора, для того, чтобы знаки эти воспроизводились ими черезъ возможно меньшіе, промежутки времени, т. е. чтобы они слѣдовали какъ можно быстрѣе одинъ за другимъ.

Первое условіе состоитъ въ томъ, чтобы придать подвижнымъ частямъ прибора наибольшую легкость и помѣстить ихъ по возможности ближе къ оси ихъ вращенія. Извѣстный законъ о маятникѣ наглядно уяснитъ эту необходимость. Изъ двухъ маятниковъ, изъ которыхъ одинъ вчетверо длиннѣе другаго, меньшій производитъ два движенія въ то время, пока большой маятникъ сдѣлаетъ только одно; слѣдовательно, короткому маятнику гораздо легче придать быстрыя движенія нежели длинному; а такъ какъ ихъ чашки одинаковы и разница только въ разстояніи этихъ послѣднихъ отъ точекъ ихъ прикрѣпленія, то, по аналогіи, не трудно вывести заключеніе, что подвижныя части телеграфнаго аппарата

*) Передъ слушателями находилось особо устроенные для лекціи приборы, въ которыхъ вода проводилось по стеклянымъ трубочкамъ.

должны быть коротки и легки; коротки—чтобы двигатся быстрѣе и легки—чтобы можно было съ наименьшимъ усиліемъ ихъ приводить въ движеніе или останавливать.

Разсмотримъ теперь электрическія условія, необходимыя для той же цѣли. Этихъ условій два; и, для объясненія ихъ, обратимся опять къ сходству электрическаго тока съ теченіемъ воды.—Ясно, что, для приведенія колеса этой мельницы въ быстрое движеніе, надобно направить на его лопасти значительную массу воды.

Отчего же будетъ зависѣть эта масса? Отъ размѣра діаметра отверстія, чрезь которое она притекаетъ и отъ діаметра самой водопроводной трубы. Слишкомъ малый размѣръ водопровода не только не дастъ достаточнаго количества воды, но сказать болѣе, напротивъ того, это составитъ нѣкоторымъ образомъ *препятствіе* для быстраго ея истеченія изъ резервуара, а слѣдовательно и не получится достаточной силы для движенія.

Какъ ни груба эта аналогія, тѣмъ не менѣе, она весьма удобна для сравненій. Чтобы заставить вращаться катушку Грамма, надобно употребить извѣстное количество электричества. При толстой проволокѣ, приводящей къ ней значительную массу электричества и катушка будетъ вращаеться очень быстро. Стоитъ только замѣнить толстую проволоку тонкой, изъ того же самаго металла, и катушка тотчасъ же уменьшитъ скорость вращенія.

И такъ, выше сказанное приводитъ къ заключенію, что малый діаметръ, оказываетъ извѣстное *сопротивленіе* прохожденію электричества; вотъ почему въ телеграфіи принято за правило, что тонкій проводникъ есть *сопротивленіе*, толстая же проволока, на оборотъ, вездѣ употребляется какъ хорошій проводникъ для передачи большаго количества электричества.

Въ сущности, сопротивленіе обусловливается не однимъ только діаметромъ но и самимъ составомъ проволоки. Дѣйствительно, еслибъ наполнить водопроводную трубу мелкимъ пескомъ, или золой, то ея діаметръ не измѣнился бы отъ этого; но зато измѣнилась бы среда, по которой приходилось бы двигаться водѣ; ясно, что она не стала бы проходить особенно быстро То же можно примѣнить и къ электрическимъ проводникамъ. А такъ какъ, при одинаковомъ діаметрѣ, желѣзо представляетъ большее сопротивленіе току, чѣмъ мѣдь, то это доказываетъ, что въ проволокѣ происходитъ подобное же явленіе какъ и въ трубахъ и что субстанція желѣза менѣе удобопроходима для электричества.

И такъ, для полученія ясныхъ и точныхъ знаковъ и чтобы въ то же время производить ихъ быстро, необходимо на линіи имѣть проволоку съ возможно меньшимъ сопротивленіемъ. По этому, берутъ, смотря по обстоятельствамъ, или мѣдную проволоку, или же проволоку изъ желѣза, но за то большихъ размѣровъ, что обходится дешевле.

Это однако не единственное условіе для удовлетворительнаго дѣйствія электрическаго тока.

Представимъ себѣ на пути прихожденія воды, нѣчто въ родѣ водоема, въ родѣ озера посреди рѣки, то понятно, что, прежде чѣмъ дойти до мельницы, вода должна сначала наполнить водоемъ и уже затѣмъ произвести полезное дѣйствіе, отчего конечно дѣйствіе замедлится. Впослѣдствіи, когда захотятъ теченіи пріостановить, то мельница перестанетъ дѣйствовать, но не тотчасъ по закрытіи отверстія водопроводовъ, а когда вода успѣетъ вытечь, не только изъ самой водопроводной трубы, но и изъ водоема—второе замедленіе.

Такимъ образомъ «емкость» водопровода проозводитъ замедленіе, какъ при началѣ, такъ и при окончаніи сигнала.

Телеграфный же проводъ, какъ и водопроводъ, имѣетъ извѣстную емкость, и электречество, прежде чѣмъ дойти до прибора и произвести извѣстное дѣйствіе, должно предварительно наполнить эту емкость, которая составитъ слѣдовательно своего рода препятствіе для быстрой его передачи.

Это послѣднее обстоятельство по необходимости вынуждаетъ уменьшитъ размѣры проводника.

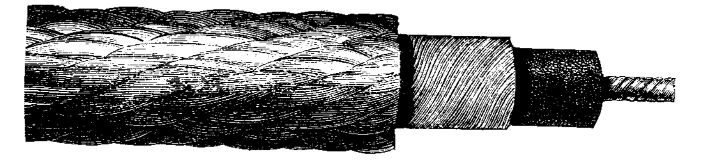
И такъ, для быстроты передачи, приходится, съ одной стороны, увеличивать размѣры проводника, чтобы ослабить сопротивленіе, его а съ другой стороны, наоборотъ, уменьшать тѣ же самыя размѣры, для того, чтобы уменьшить емкость. Вотъ два совершенно противуположныхъ условія. Слѣдовательно, въ обоихъ случаяхъ приходится держатся средней мѣры, какъ наиболѣе подходящей. Въ дополненіе сказаннаго, необходимо упомянуть, что, какъ сопротивленіе, такъ и емкость провода увеличиваются съ увеличеніемъ длины его и на оборотъ.

Но электричество имѣетъ и другія свойства, вслѣдствіе которыхъ емкость проводниковъ не зависитъ исключительно, отъ ихъ размѣровъ. Къ сожалѣнію, жидкія тѣла не имѣютъ подобныхъ свойствъ и потому сравненія нельзя вывести Представимъ себѣ Лейденскую банку. На ея стеклянныхъ стѣнкахъ снаружи и внутри наклеены оловянные листы. Извѣстно что стекло, самый дурной проводникъ электричества. Если соединить оба листа съ полюсами батереи то электричество отложится на обѣихъ листахъ по обѣ стороны стекла.

Что оно дѣйствительно тамъ отложилось и притомъ въ большомъ количествѣ, не трудно убѣдиться. Соединимъ концы полюсовъ батареи, искры не будетъ. Прикоснитесь же разрядникомъ до банки, послѣ того, какъ она была включена въ токъ батареи, получится значительная искра. Ясно, что электричество перешло на металлическія поверхности банки и тамъ, сгустилось, или иначе сказать сконденсировалось. И такъ электричество имѣетъ свойство сгущаться, приборы же, служащіе для этой цѣли, по этому названы конденсаторами.

Выше было сказано, что надабно избѣгать проводниковъ большой емкости, такъ какъ результатомъ ея бываетъ всегда медленная передача; по этому, не слѣдовало бы давать проводникамъ формы, подходящія на формы конденсаторовъ, а между тѣмъ, избѣгнуть этого почти невозможно.

Вотъ образчикъ подводнаго кабеля, (фиг. 3), Онъ состоитъ изъ мѣдной средней проволоки, которая и есть



(Фиг. 3).

собственно проводникъ тока. Но этотъ проводникъ, предназначенный для погруженія въ воду, долженъ быть изолированъ отъ окружающей его среды, а для этого, долженъ быть окруженъ оболочкой, не пропускающей электричество; къ чему наилучшимъ матеріаломъ служитъ гуттаперча. Но кабель, погруженный въ море не есть ли въ то же время конденсаторъ. Въ самомъ дѣлѣ; конденсаторъ, состоитъ изъ двухъ проводящихъ частей, разъединенныхъ между собой изолирующимъ веществомъ. Тутъ обѣ проводящія части мѣдная проволока и само море. Изолирующее вещество—это гуттаперчевая оболочка. Кромѣ того, чтобы зарядить конденсаторъ, надо соединить оба полюса элемента двумя проводящими пластинками. У элемента (или батареи), производящаго токъ въ кабелѣ, одинъ изъ полюсовъ соединенъ съ мѣдной проволокой кабеля, а другой соприкасается съ землей, граничащей съ моремъ. Стало быть, кабель будетъ заряжаться, какъ обыкновенный канденсаторъ. Емкость его очень значительна, въ виду его колоссальныхъ размѣровъ. Какое неблагопріятное условіе для передачи!

Послѣ этого, не трудно понять, почему легко на воздушной линіи передаются 50 словъ въ минуту, тогда какъ по подводному кабелю едва можно передать 15 словъ.

Не слѣдуетъ, однако, предполагать, что однѣ подводныя линіи подвержены дѣйствію сгущенія, Подземныя линіи также не лишены этого недостатка, хотя въ меньшей степени; разница только въ томъ, что тутъ земля замѣняетъ море, а извѣстное что земля сырая хорошій проводникъ, почему ее и употребляютъ вмѣсто обратной проволоки.

Что касается собственно воздушныхъ линій, то онѣ по видимому какъ бы лишены явленія конденсаціи. Но присмотримся внимательнѣе. Большой слой воздуха отдѣляетъ ихъ отъ земли, а воздухъ есть изолирующее тѣло. И здѣсь, слѣдовательно, сгущеніе имѣетъ мѣсто. Проводникъ—это проволока, подвѣшенна на столбахъ; изолирующее вещество—это воздухъ, оболочку же кабеля замѣняетъ земля. Правда, что тутъ изолирующее тѣло чрезвычайно плотно. и что оболочки не окружаютъ одна другую со всѣхъ сторонъ; за то и вліяніе сгущенія несравненно слабѣе на воздушныхъ линіяхъ, нежели на подземныхъ, а въ особенности подводныхъ линіяхъ. Тѣмъ не менѣе, нельзя пренебрегать этимъ явленіемъ, коль скоро воздушная линія имѣетъ болѣе 4000 километровъ протяженія

Продолженіе будетъ

Двойная (сложная) передача телеграмъ.

Дуплексъ Стирнса (Stearns).

При обыкновенныхъ телеграфныхъ приборахъ, обѣ станціи, соединенныя линіею въ одинъ проводникъ, не могутъ одновременно дѣйствовать, такъ какъ необходимымъ условіемъ для передачи телеграммы, чтобы проводникъ былъ совершенно свободенъ. Очень часто каждая станція должна выжидать продолжительное время, чтобы имѣть возможность передать имѣющіяся на ней депеши. Для устраненія этихъ неудобствъ, многіе техники искали способа, который далъ бы возможность обѣимъ станціямъ передавать по одному и тому же проводнику, одновременно двѣ, или даже нѣсколько депешъ, не увеличивая въ то же время стоимости устройства линіи.

Задача эта впервые была рѣшена еше въ 1853 году однимъ нѣмецкимъ физикомъ Гинтлемъ (Gintl) и вслѣдъ за тѣмъ, надъ изысканіемъ различныхъ способовъ сложной передачи, трудились: Эдлундъ, Вартманъ, Фришенъ, Сименсъ, Эденъ, Дункеръ, Штаркъ, Рувье. Наиболѣе же совершенныя системы въ послѣднее время изобрѣтены Стирнсомъ, Присомъ и Мейеромъ.

Съ перваго взгляда, трудно понять, какимъ это образомъ, телеграфъ могъ достигнуть того, чего сама рѣчь не въ состояніи выполнить. Но если принять во вниманіе тѣ разнообразнѣйшія проявленія дѣйствія электричества, съ которыми человѣкъ уже ознакомился, то неудивительно, что вся мудрость задачи сводится къ простой комбинаціи токовъ.

На самомъ дѣлѣ, сложная передача достигнута 1) расположеніемъ приборовъ такимъ образомъ, чтобы токи, отправленные съ двухъ противуположныхъ станцій, могли бы дѣйствовать какъ бы не смѣшиваясь при прохожденіи по одному и тому же проводнику; 2) передачей знаковъ въ промежутки между двумя послѣдовательными токами при передачѣ депеши и, наконецъ, 3) употребленіемъ токовъ различной силы, или напряжности, съ тѣмъ чтобы каждый изъ нихъ дѣйствовалъ на соотвѣтствующій приборъ. Ко первой изъ этихъ категорій принадлежатъ системы Гинтля, Стирнса, Приса и др., ко второй—Рувье и Мейера, къ третьей же—Дункера, Старка и Вартина.

Первая система Гинтля надѣлала много шуму въ ученомъ мірѣ, такъ какъ, помимо того, что она была геніальнѣйшимъ рѣшеніемъ, по мнѣнію всѣхъ, совершенно невыполнимой задачи, многіе предполагали что она совершитъ окончательный переворотъ въ организаціи современныхъ телеграфовъ. Но на практикѣ надежды не оправдались. Не смотря на введенныя въ ней усовершенствованія Сименсомъ, она была окончательно оставлена, и вопросъ о двусторонной передачѣ снова возникъ только послѣ опытовъ, произведенныхъ въ Америкѣ въ большихъ размѣрахъ Стирнсомъ. Тогда поняли, что вопросъ этотъ заслуживаетъ болѣе внимательнаго изученія. Съ тѣхъ поръ система эта, признанная совершенною даже самыми упорными скептиками, введена не только въ Америкѣ, но и на многихъ наиболѣе важныхъ линіяхъ западной Европы.

Въ Россіи система Стирнса была испытана на линіи между С.-Петербургомъ и Москвою, причемъ дала весьма удовлетворительные результаты.

Но прежде, чѣмъ перейти къ самому описанію этой системы Стирнса, какъ давшей лучшіе до сего времени результаты, полезно указать, какія же были тому причины, что сложная передача изобрѣтенная болѣе четверти вѣка тому назадъ, только недавно стала вводиться на телеграфахъ.

По теоріи, всѣ системы не оставляли желать ничего лучшаго, но какъ только онѣ примѣнялись на практикѣ, то дѣло принимало совершенно другой оборотъ. По свидѣтельству Приса (Preece), происходило это въ большинствѣ случаевъ отъ слѣдующаго:

1) Не умѣли устранить тѣхъ промежутковъ времени, которые мѣшали правильному дѣйствію, въ моменты перерывовъ тока, т. е въ то время, когда прекращалось дѣйствіе, линейнаго или мѣстнаго токовъ и когда слѣды ихъ должны были совершенно исчезать.

2) Электрическія батареи были крайне непостоянны, какъ во своемъ сопротивленіи, такъ и въ электро-возбудительной силѣ, и не умѣли достигнуть, чтобы онѣ равномѣрно дѣйствовали извѣстное время.

3) Сопротивленіе представляющееся токамъ на станціи, правда, постоянное, но того-же нельзя сказать про сопротивленіе линіи, которое мѣняется почти ежечасно. Для устраненія этого, необходимо прибѣгать къ реостатамъ, которые въ то время были крайне не совершенными.

4) Дѣйствіе статической, индукціи, обнаруживающееся на воздушныхъ линіяхъ, какъ и на подводныхъ, было вовсе неизвѣстно, и наконецъ,

5) Не извѣстно было также вліяніе магнитной индукціи, а слѣдовательно не умѣли её предупреждать.

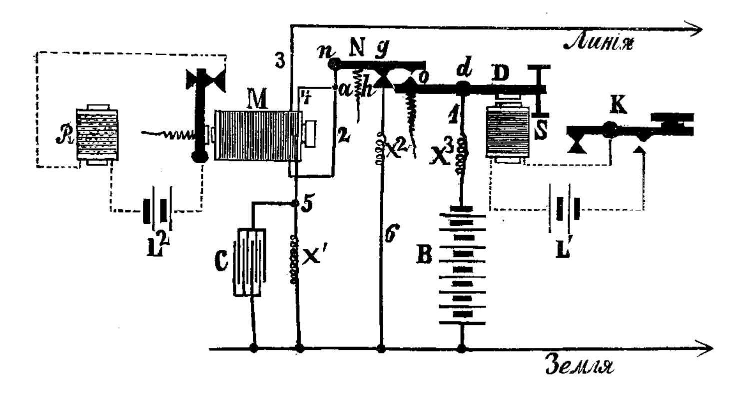
Дифференціальная Система Стирнса.

Самая существенная часть прибора, на которой и основывается, главнымъ образомъ, его дѣйствіе это дифференціальное реле нѣсколько большихъ размѣровъ, противъ обыкновеннаго и отличающееся отъ послѣдняго тѣмъ, что на катушкахъ его намотаны двѣ параллельныя проволоки. Каждая изъ нихъ, составляя отдѣльный кругъ, имѣетъ одинаковое число оборотовъ вокругъ стержней электромагнитовъ, обѣ одинаковы по длинѣ, а слѣдовательно, и представляютъ току одинаковое сопротивленіе. Если токъ извѣстной силы отправленъ по одной изъ этихъ проволокъ, то реле притягиваетъ якорь. Если въ тоже время, по другой проволокѣ токъ одинаковой силы съ первымъ будетъ проходить по тому же направленію, то притягательная сила стержней реле удвоится, но если второй токъ пойдетъ по противуположному направленію, то дѣйствіе намагничиванія одного изъ нихъ уничтожается дѣйствіемъ другаго, а потому и стержни реле останутся въ нейтральномъ состояніи, т. е. лишенными магнитной способности. Если же два тока неодинаковой силы по этимъ проволокамъ пойдутъ по противуполож-

нымъ направленіямъ то произведенное ими намагничиваніе будетъ пропорціонально разницѣ ихъ силы.

Чтобъ понять какимъ образомъ и съ какою цѣлью употребляется дифференціальное реле, достаточно припомнить законъ, что электрическій токъ, направляясь по двумъ проводникамъ раздѣляется всегда равномѣрно, если только оба проводника имѣютъ одинаковое сопротивленіе. Дѣйствіе тока одной и той же батареи по двумъ проводникамъ можетъ служить нагляднымъ тому доказательствомъ. Если два проводника одинаковой длины или если на кратчайшемъ изъ нихъ имѣется большее число аппаратовъ, и, такимъ образомъ, сопротивленія обоихъ уравнены, то и сила тока на обоихъ будетъ одинакова, или, другими словами, дѣйствіе батареи раздѣлится между ними равномѣрно. Длина цѣпи, пробѣгаемой токомъ, не имѣетъ, разумѣется, въ настоящемъ случаѣ никакого значенія.

Нижеслѣдующій рисунокъ изображаетъ расположеніе приборовъ по системѣ дуплекса Стирнса на одномъ концѣ линіи; на другой станціи расположеніе приборовъ то же самое, съ тою только разницею, что съ землей соединенъ противуположный полюсъ линейной батареи. Рычагъ манипулятора (ручки) K приводитъ, предназначенный



для передачи тока, клопферъ S въ движеніе посредствомъ мѣстной батареи L^1. Такимъ образомъ телеграфистъ слышитъ свою передачу по ударамъ клопфера *) который повторяетъ движенія манипулятора. Рычагъ D этого клопфера вращается вокругъ оси d и когда онъ притянутъ электромагнитомъ S, то платиновый контактъ o, находящійся на его задней оконечности, приходитъ въ соприкосновеніе съ контактомъ другаго рычага N, вращающагося вокругъ оси n. Когда рычагъ клопфера поднятъ, то контактъ o разомкнутъ, но зато оконечность винта g остается въ соприкосновеніи съ подставкой контакта h, и наоборотъ, при замыканіи клопфера, винты задняго его контакта соприкасаются въ тотъ самый моментъ, когда, вслѣдствіе поднятія рычага N, прерывается сообщеніе между винтами g и h. M дифференціальное реле, при которомъ имѣется мѣстная батарея L^2 и пріемный аппарстъ R, расположенный обыкновеннымъ образомъ. (Путь прохожденія тока мѣстной батареи обозначенъ пунктиромъ) B—главная батарея, одинъ изъ полюсовъ которой, соединенъ съ землей, а другой посредствомъ провода 1—съ рычагомъ D. Съ нажатіемъ манипулятора K, рычагъ D опускается и въ тотъ же моментъ смыкается контактъ въ точкѣ o, контактъ же между g и h прерывается. Токъ, изъ B, проходитъ по проволокѣ 1 чрезъ рычаги D и N и достигаетъ точки a, гдѣ онъ раздѣляется: часть проходитъ по проводу 2 и по одной изъ проволокъ дифференціальнаго реле, оттуда по проводу 3 на другую станцію гдѣ и достигаетъ земли. Другая часть идетъ по проводу 4 и оттуда, пробѣгая въ противуположномъ направленіи, по другой спирали дифференціальнаго реле, уходитъ по проводу 5 въ землю. Для уравненія силы обоихъ проходящихъ по реле токовъ, нужно только уравнять сопротивленія, по которымъ они пробѣгаютъ; а для этого включается въ проволоку 5 реостатъ, X^1 и тогда сопротивленіе проволоки становится равнымъ общему сопротивленію линіи, вмѣстѣ съ аппаратомъ другой станціи. Очевидно, что при такомъ расположеніи, нажатіемъ манипулятора K передаются сигналы по линіи на другую станцію, нисколько не мѣшая дѣйствію дифференціальнаго реле M, такъ какъ каждое смыканіе цѣпи производитъ 2 одинаковыхъ тока, проходящихъ по проволокамъ реле одновременно, но въ противуположныхъ направленіяхъ.

Если знаки передаются станціею, когда манипуляторъ (ручка) сосѣдней въ покоѣ, т. е когда передній контактъ ручки этой послѣдней разомкнуть, то токъ съ линій перейдетъ по проводнику 3 на проволоку реле и этою послѣднею достигнетъ точки a Здѣсь ему представятся два пути въ землю: по проволокомъ 4 и 5 чрезъ реостатъ X^1, и другой—по рычагу N, чрезъ контактъ его gh и далѣе по проволокѣ 6 Почти весь токъ, полученный съ линіи, пройдетъ по второму пути, такъ какъ на первомъ онъ встрѣтитъ сильное сопротивленіе въ реостатѣ X^1, и только незначительная часть его пройдетъ по второй проволокѣ реле, но и эта его часть, проходя по тому же направленію какъ и главный токъ, лишь усилитъ дѣйствіе реле, т е. усилить магнитизмъ его стержней. И такъ какъ въ моментъ прихожденія тока передающей станціи по реле принимающей, эта послѣдняя сама не работаетъ, а слѣдовательно входящій токъ не испытываетъ вліянія противуположнаго ему исходящаго тока, то очевидно, что входящій токъ произведетъ при посредствѣ реле принимающей станціи всѣ знаки, переданные манипуляторомъ станціи передающей.

Наоборотъ, если обѣ станціи работаютъ въ одно и то же время то дѣйствіе тока обѣихъ станцій будетъ слѣдующее: ясно, что, при нажатіи ручекъ на обоихъ концахъ линіи, какъ по линейному проводнику, такъ и по одной изъ проволокъ реле будутъ приходить два тока, но этотъ двойной токъ обѣихъ станцій, при прохожденіи по проволокѣ реле будетъ находиться подъ вліяніемъ встрѣчнаго ему тока батареи каждой станціи, проходящаго по другой проволокѣ реле. Слѣдовательно магнитизмъ стержней обоихъ реле будетъ возбуждаться разницею между общимъ токомъ обѣихъ батарей и токомъ каждый изъ нихъ.

Чтобъ объяснить это нагляднѣе, обозначимъ обѣ соотвѣтствующія станціи буквами A и B Батарейный токъ развѣтвляется на каждой станціи, причемъ одна половина его проходитъ на линію, другая же, чрезъ реостатъ, возвращается къ своей батареѣ; слѣдовательно по линіи и проволокамъ 3 и 2 а равно и по проволокѣ дифференціальнаго реле пройдетъ токъ, равный половинѣ тока обѣихъ станціи т. е. $\frac{A}{2}+\frac{B}{2}$; между тѣмъ, какъ по другой проволокѣ реле, по направленію 4 и 5, пройдетъ токъ, имѣющій только половину этой силы, а именно: на станціи А сила его будетъ равно $^1/_2$ силы тока ея собственной батареи т. е. $=\frac{A}{2}$, а на станціи В $=\frac{B}{2}$. Такъ какъ этотъ послѣдній токъ, т. е. проходящій по проволкѣ 4 и 5 слѣдуетъ по направленію противуположному направленію перваго, то на реле каждой изъ станціи дѣйствуетъ разница между силами токовъ: на реле въ А дѣйствуетъ токъ съ силой $=\left(\frac{A}{2}+\frac{B}{2}\right)-\frac{A}{2}$ т. е. половинѣ тока обѣихъ батарей безъ $^1/_2$ тока станціи А, а на реле въ В—съ силой равной $\left(\frac{A}{2}+\frac{B}{2}\right)-\frac{B}{2}$.

*) Слуховой аппаратъ, схожій по конструкціи съ обыкновеннымъ пріемнымъ аппаратомъ Морзе, но ни имѣетъ ленты а слѣдовательно и часоваго механизма, необходимаго для ея движенія. Употребляется по преимуществу въ Америкѣ для телеграфированія на слухъ.

а слѣдовательно на каждой станціи воспроизводится сигналъ электрическимъ дѣйствіемъ одной только батареи сосѣдней станціи.

Не трудно замѣтить, что батарея B сомкнута на короткомъ сообщеніи т. е. имѣетъ короткій путь въ землю въ промежутокъ времени между смыканіемъ контакта въ *o* и перерывомъ контакта между g и h. Во избѣжаніе излишняго расхода батареи, которая, вслѣдствіе этой причины, могла бы потерять значительную часть силы своего тока, въ проволоки 1 и 6 включаются сопротивленія X^3 и X^2, изъ которыхъ сопротивленіе X_2 равно сопротивленію X_3 увеличенному внутреннимъ сопр. батареи; чрезъ это, сопротивленіе, встрѣчаемое токомъ другой станціи, совершенно одинаково въ обоихъ случаяхъ, пройдетъ ли токъ въ землю по проводу 1-му, или по проводу 6-му.

Точное опредѣленіе каждаго изъ этихъ сопротивленій составляетъ весьма важный вопросъ для равномѣрнаго раздѣленія исходящаго тока по обѣимъ проволокамъ дифференціальнаго реле той станціи, съ которой токъ отправляется.

Напримѣръ, если разныя части цѣпи имѣютъ слѣдующія сопротивленія:

Линія	2000	единицъ.
Каждая проволока дифференціальнаго реле	200	„
Батарея	150	„
Реостатъ X_3	50	„

То необходимо будетъ дать:

Росту X_1 сопротивленіе въ	2400	„
Реостату X_2	200	„

Въ такомъ случаѣ исходящій токъ встрѣтитъ въ точкѣ *a* одинаковое на каждомъ изъ двухъ путей сопротивленіе, и именно:

Проволока дифференціальнаго реле станціи отправленія	200	единицъ.
Линія	2000	„
Проволока дифференціальнаго реле станціи полученія	200	„
Реостатъ X^2 на этотъ послѣдней станціи.	200	„
Итого . .	2600	единицъ.
Проволока дифференціальнаго реле на станціи отправленія	200	„
Реостатъ X^1	2400	„
Итого . .	2600	единицъ.

На практикѣ сопротивленіе X_1 должно было бы быть слабѣе приведенной выше цифры, такъ какъ небольшая доля входящаго тока все таки уходитъ, по проводникамъ 4 и 5 и реостату X^1 въ землю. Такимъ образомъ дѣйствительное сопротивленіе, которое представлялось бы батареѣ соотвѣтствующей станціи, уменьшилось бы приблизительно на 4%; а слѣдовательно и сопротивленіи X^1 должно быть сокращено на такую же величину. Регулированіе сопротивленія X^1, съ тѣмъ, чтобы уравнять токи, проходящіе по дифференціальному реле M въ различныхъ направленіяхъ, не представляетъ ни какихъ затрудненій. Если, при дѣйствіи манипуляторомъ, реле остается въ покоѣ, то это служитъ доказательствомъ, что реостату X^1 дано надлежащіе сопротивленіе.

Когда система эта была въ первый разъ введена на линіи протяженіемъ около 500 миль (800 килом.), между Нью-Іоркомъ и Буфало, то замѣчено было неправильное дѣйствіе тока, происходившіе, какъ оказалось впослѣдствіи, отъ вліянія посторонней или статической индукціи, на которую до того времени мало обращали вниманія при дѣйствіи по воздушнымъ линіямъ. Наибольшія затрудненія главнымъ образомъ происходили отъ того, что возвратный токъ, приходящій съ линіи (разрядъ линіи) проходя по одной проволокѣ реле, не уравновмѣшивался равнымъ ему токомъ на другой проволокѣ того же реле. Стирнсъ устранилъ это неудобство, введя въ цѣпь конденсаторъ. Онъ употребилъ конденсаторъ, состоящій изъ оловянныхъ листовъ, переложенныхъ листами пропитанной парафиномъ бумаги; четные и не четные металлическіе листы соединялись отдѣльно, составляя двѣ отдѣльныя, изолированныя одна отъ другой, парафиновыми листами, серіи, изъ которыхъ одна, какъ указано на чертежѣ, соединена съ проволокою 5, а другая съ землянымъ проводомъ. Конденсаторъ представляетъ достаточную поверхность для того, чтобы принять на себя весь обратный токъ, съ линіи.

Необходимый на линіяхъ большаго протяженія, конденсаторъ вовсе не нуженъ для линій до 250 или 300 миль (отъ 400 до 450 километровъ), такъ какъ на короткихъ линіяхъ вліянія индукціи почти вовсе не замѣчаются. На линіи между Нью-Іоркомъ и Чикаго приборъ Стирнса дѣйствуетъ ежедневно при помощи одной только трансляціи въ Буфало и, со времени введенія конденсатровъ, индуктивные токи не причиняли болѣе никакихъ затрудненій.

Наши телеграфы.

Въ этомъ отдѣлѣ мы будемъ помѣщать обзоръ дѣйствій нашего Телеграфнаго Вѣдомства и мѣропріятій, предпринимаемыхъ имъ въ видахъ развитія нашей телеграфной сѣти, а въ особенности технической ея стороны. Сравнительная статистика съ телеграфами прочихъ Государствъ, также найдутъ мѣсто на столбцахъ настоящаго журнала.

На первый случай возвѣщаемъ предпринятый, Директоромъ Телеграфовъ объѣздъ телеграфныхъ линій Европейской Россіи Кавказа.

Тайной Совѣтникъ Карлъ Карловичъ Людерсъ, 14 сего Іюля, отправился, въ сопровожденіи Начальника Техническаго Отдѣленія Телеграфнаго Департамента г. Кормилева и состоящаго при Департаментѣ главнаго механика г. Тидемана, въ Москву, откуда по маршруту назначены, поѣздка на Нижній, Казань, приволжскіе города, Оренбургъ, вдоль главныхъ кавказскихъ линій, затѣмъ на Одессу, Варшаву и Ригу.

Такимъ образомъ будутъ осмотрѣны всѣ главныя артеріи нашей телеграфной сѣти.

Новый пословный телеграфный тарифъ, для внутренней корреспонденціи, какъ сообщаетъ Сборникъ Распоряженій по Телеграфному Вѣдомству, будетъ введенъ, съ 1-го Сентября сего года.

Въ свое время, мы постараемся ознакомить нашихъ читателей съ основаніями опредѣленія платы за передачу телеграммъ, обмѣниваемыхъ какъ внутри Имперіи, такъ и съ заграничными телеграфами.

Обычная лѣтняя дѣятельность нашихъ телеграфовъ по распространенію сѣти началась, о чемъ свидѣтельствуютъ почти ежедневныя правительственныя сообщенія, объ устройствѣ новыхъ линій и станцій, а также и о подвѣскѣ дополнительныхъ проводовъ, устраиваемыхъ съ цѣлью усиленія существующихъ линій на тѣхъ участкахъ, гдѣ имѣющіяся средства сообщенія признаны недостаточными для передачи изъ года въ годъ усиливающейся корреспонденціи.

Въ теченіи Іюня и Іюля открыты тел. станціи: въ *Гдовѣ*, (С.-Петерб. губ.), *Валдаѣ*, и *Демянскѣ* (Новг. г.), *Новоржевѣ* (Псковск. г.), *Суражѣ* и *Велижѣ* (Витеб. г.), *Духовщинѣ* и с. *Ярцевѣ* (Смоленс. г.), *Подолскѣ* и *Звенигородѣ* (Московс. г.), въ с. *Брынѣ* (Калуж. г.), *Киржачѣ* (Владим. г.), *Каширѣ* (Тульск. г.), *Зарайскѣ* и *Егорьевскѣ* (Рязанс. г.), *Хоролѣ* и *Миргородѣ* (Полтавс. г.), и наконецъ въ Ферганской области, въ гг. *Андижанѣ* и *Ошѣ*.

Библіографія.

НОВЫЯ КНИГИ.

L'Eclairage à l'Électricité; *par Hippolyte Fontaine*, 2-е изданіе, 1879 г.

Eclairage Èlectrique; par M. C. *Du Moncel*, 2-е изданіе, 1880 г.; цѣна 1 р. 35 к.

The Speaking Telephone, Electric Lights and other recent electrical invention; *G. Prescott*, 1879 г.

Die neuesten Fortschritte auf dem Gebiete der elektrischen Beleuchtung und der Kraftübertragung; *Dr. H. Schellen*, 1880. Его же книга: о динамо-электрическихъ машинахъ 1879 г.

Die Electrische Beleuchtung; *Von Bernstein.*

Отчетъ о содержаніи этихъ сочиненій будетъ представленъ въ одномъ изъ слѣдующихъ нумеровъ.

Списокъ главнѣйшихъ электро-техническихъ журналовъ, или общетехническихъ, помѣщающихъ статьи по электричеству.

La lumière Électrique. Journal universel d'Electricité, Paris. Выходитъ тетрадками два раза въ мѣсяцъ; весьма опрятный по наружности и серіозный по содержанію журналъ. Стоитъ здѣсь, съ пересылкой, около 8 р. (20 ф. union postale).

L'Electricité. Revue scientifique illustrée, Paris. Выходитъ тетрадками два раза въ мѣсяцъ, цѣна таже.

Nature. Revue des sciences, Paris. Выходитъ тетрадкамъ еженедѣльно. Весьма опрятное изданіе, съ прекрасными общепонятными статьями и превосходными гравюрами. Почти въ каждомъ нумерѣ имѣются статьи по электричеству. Цѣна около 10 р. (26 фр.).

Revue Industrielle, Paris. Еженедѣльный журналъ подъ редакціей Ипполита Фонтена; почти въ каждомъ нумерѣ есть статьи по электротехникѣ.

Journal Télégraphique, Bern. Выходитъ ежемѣсячно.

Electrotechnische Zeitschrift, Berlin. Органъ новаго электротехническаго общества въ Германіи. Выходитъ ежемѣсячно тетрадками. Изданіе серіозное и опрятное. Цѣна 20 мар.

Zeitschrift für angewandte Electricitätslehre, München. Выходитъ ежемѣсячно. Цѣна 20 марокъ.

Beiblätter zu Wiedemann's Annalen, Leipzig.

Journal de Physique. Almeida, Paris.

Telegraphic-Journal, London. Выходитъ два раза въ мѣсяцъ. Обзоръ новостей вообще по электротехникѣ.

The Electrician, London.

Журналъ русскаго Физико-Химическаго Общества, при Петербургскомъ Университетѣ, 9 книжекъ въ годъ, цѣна 5 р. съ пересылкой.

Engeneering, London.

Scientifique American, New-York.

Этотъ списокъ будетъ пополненъ въ слѣдующихъ нумерахъ.

Содержаніе послѣднихъ нумеровъ журналовъ по электричеству.

La Lumière Electrique. № 13.

Электрическая система для предупрежденія о пожарахъ; Дю-Монселя. Метеорологическая телеграфія; Анго. Продолжительность наведенныхъ токовъ; Кулона. Электрическія освѣщенія въ Парижѣ; Жеральди. Система электрической провѣрки часовъ; Фенона. Механическія явленія въ намагничеваемыхъ желѣзныхъ стержняхъ; Дю-Монселя. Обзоръ новѣйшихъ работъ по электричеству: Тепловыя явленія при электрическихъ токахъ. Телефотъ и Діафотъ. Производительность лампы Эдиссона. Электрическій регуляторъ Крамптона. Динамоэлектрическая машина, съ перемѣнными токами, Репьева. Телефоническій переводитель Гунинга. Относительно лампы Дезруеля. Приборъ для испытанія маслъ. Длина и сопротивленіе мѣдныхъ проводниковъ, употребляемыхъ электротехниками. Телефонное сообщеніе системы Эдиссона. Электро-проводимость сплавовъ. Опыты пробитія стекла. Электро-возбудительная сила амальгамъ. Усовершенствованіе фотометра Бунзена. Корреспонденція: письма Гг. Чиколева, Пиле и Колина. Разныя извѣстія.

L'Electricité. № 13.

О промышленной выставкѣ. Мгновенная фотографія на воздушномъ шарѣ. Большія преміи по электричеству. Наблюдатель молніи. Новыя мысли по земному магнетизму. Новости по электричеству. Услуги электричества по передачѣ слова. Успѣхи электрическаго гироскопа. Электро-музыкальный конденсаторъ. Электрическая металлургія. Разоблаченіе четвертаго состоянія матеріи. Корреспонденціи по телеграфіи. Хроника. Исторія электричества. Библіографія. Некрологъ Гогена.

La Nature. № 369.

Объ электрической лампѣ Эдисона. (Въ одномъ изъ ближайшихъ нумеровъ нашего журнила, будетъ переводъ этой статьи).

Electrotechnische Zeitschrift. № 6.

Собраніе электротехническаго Общества 25-го Мая, 1880 г.

Д-ра Сименса: Объ электрическихъ средствахъ для предупрежденія взрывовъ въ копяхъ.

Д-ра Фрелинга: Объ измѣреніи сильныхъ электрическихъ токовъ.

Защита телефоновъ отъ молніи.

Г. Теуфельгарта: Корреспонденція, между станціями, съ Мейеровскими телеграфами.

Клапанъ на пуговкѣ манипулятора *Морзе*, для дѣйствія на постоянномъ токѣ.

Проэктъ устройства промежуточной станціи, на линіяхъ съ постояннымъ токомъ

Электрическіе часы Гиппа для показанія астрономическаго времени, въ Женевѣ.

Мелочи.

Разныя извѣстія.

Къ свѣдѣнію сторонниковъ и противниковъ электрическаго освѣщенія, помѣщаемъ слѣдующую корреспонденцію въ газету *Голосъ* (№ 180, 1 іюля 1880 г.).

Лондонъ, *6-го іюля.* Только что былъ очевидцемъ одной изъ самыхъ страшныхъ катастрофъ, свойственныхъ только нашему вѣку — правда, весьма богатому всякими изобрѣтеніями и удачными проведеніями ихъ на практикѣ, но еще болѣе богатому всякаго рода злосчастными случаями, которые были совершенно неизвѣстны нашимъ предкамъ. Вы, вѣроятно, слышали уже печальную вѣсть о страшномъ взрывѣ подземныхъ трубъ, проведенныхъ для газоваго освѣщенія, который произошелъ вчера, въ 7 часовъ вечера, въ одной изъ главныхъ частей Лондона — на двухъ улицахъ, лежащихъ по противуположнымъ сторонамъ Тоттенгамъ, Court Road — на Bayley street и Percy street. Началось это въ Bayley street, какъ полагаютъ, оттого, что одинъ изъ рабочихъ, занятыхъ проведеніемъ газовыхъ трубъ въ недавно оконченное новое зданіе на этой улицѣ, дѣйствуя желѣзнымъ молотомъ ударами произвелъ искры, которыя и послужили причиной взрыва, вспыхнувшаго съ полною силой только на противоположной улицѣ, гдѣ онъ причинилъ столько бѣдствій, хотя продолжался-то всего лишь нѣсколько секундъ. Этихъ нѣсколькихъ секундъ было достаточно, чтобъ три человѣка лишились жизни на мѣстѣ, чтобъ человѣкъ пять были тяжело ранены и на вѣки искалѣчены, а, пожалуй, для нѣкоторыхъ изъ нихъ раны окажутся еще смертельными; нетолько разбиты стекла во многихъ домахъ, но выбиты цѣлыя рамы въ окнахъ, обломаны карнизы и т. п. На Percy street зрѣлище было страшное: вдругъ оглушительный ударъ, мостовая взорвана и тяжелые камни полетѣли вверхъ съ невѣроятною силой и съ такою же быстротой падали внизъ, совершивъ въ моменты движенія всѣ эти бѣды. На этой улицѣ оказалась одна главная большая щель, овальной формы, длиною, приблизительно, въ 40 метровъ, шириной, въ самомъ широкомъ мѣстѣ, въ серединѣ, метра въ $2^1/_2$ и глубиной, мѣстами, въ $^1/_3$ метра, мѣстами больше, чѣмъ въ метръ. Шагахъ въ 150 отъ этой трещины образовалась совершенно круглая яма гораздо большей глубины и метра въ три въ діаметрѣ, и тутъ дѣйствіе взрыва было самое сильное, хотя этотъ пунктъ былъ самый отдаленный отъ мѣста, гдѣ начался взрывъ. Сверхъ того, полотно улицы треснуло во многихъ мѣстахъ. Вообще, видно, что дѣйствіе было весьма лихорадочнаго характера: улица Тотенгамъ-Кортъ, лежащая посерединѣ этихъ поврежденныхъ улицъ, сама нисколько не пострадала.

Вѣсть объ этомъ, съ быстротою молніи, облетѣла весь Лондонъ и произвела страшную панику. Всѣ окрестныя улицы были запружены народомъ; нѣкоторыя улицы обведены цѣпью полисменовъ и закрыты для прохожихъ. На поврежденныхъ улицахъ темно; ни въ одномъ окнѣ нѣтъ огня: нетолько не позволяли зажечь огонь въ прилежащихъ къ этимъ улицамъ домахъ, но даже и курить.

Вчерашній случай открываетъ возможность ряда новыхъ, неожиданныхъ и страшныхъ для воображенія несчастій. Вѣдь, теперь всѣ города цивилизованнаго міра минированы этимъ „опаснымъ" газомъ; вѣдь, весь Лондонъ, подъ которымъ развѣтвляется густая сѣть такихъ минъ, въ одинъ моментъ можетъ превратиться со всѣмъ своимъ четырехмильйоннымъ населеніемъ въ ничто...

Пытающіеся замѣнить газовое освѣщеніе электричествомъ въ восторгѣ. Они хотятъ воспользоваться этимъ несчастнымъ урокомъ для болѣе скораго осуществленія своихъ стремленій. И это имъ легко удастся: аргументы ихъ противниковъ, нынѣшнихъ акціонеровъ различныхъ компаній газоваго освѣщенія, поблѣднѣютъ передъ аргументомъ превосходства электричества надъ газомъ — вчерашній несчастный случай краснорѣчиво говоритъ въ ихъ пользу.

— Въ газету *Голосъ* пишутъ *изъ Одессы:* 1-го іюля вечеромъ, нашъ приморскій Николаевскій *Бульваръ* былъ осажденъ публикой, привлеченной сюда *электрическимъ освѣщеніемъ*, которымъ бульваръ будетъ освѣщаться ежедневно, отъ 9-ти до 2-хъ часовъ ночи. Всѣхъ электрическихъ фонарей поставлено десять. Возлѣ каждаго фонаря сидѣла публика и нѣкоторые, вблизи фонарей, читали газеты въ 11—12 часовъ ночи.

— *Г. Гарнье,* архитекторъ *Парижской оперы*, уполномоченъ министромъ народнаго просвѣщенія и изящныхъ искусствъ, изучить вопросъ *о замѣнѣ*, на сценѣ, *газа электрическимъ освѣщеніемъ*. По обсужденіи этого вопроса, онъ рѣшился испытать системы: Яблочкова, Вердермана и Лонтена, какъ снаружи, такъ и внутри зданія оперы.

— Вотъ уже нѣсколько мѣсяцевъ, какъ наша *типографія, освѣщается электрическимъ свѣтомъ,* говоритъ Вѣнская газета „*Neue Freie Presse*“. Этотъ свѣтъ оказался столь благопріятнымъ для нашихъ наборщиковъ, что они посмотрѣли бы какъ на настоящее несчастіе, если бы это освѣщеніе не продолжалось въ будущемъ. При помощи восьми дифференціальныхъ лампъ, которыя питаются одной динамоэлектрической машиной съ перемѣннымъ токомъ, залъ освѣщенъ также равномѣрно и почти также сильно какъ днемъ, чего далеко не достигалось при прежнихъ 80 газовыхъ рожкахъ.

Болѣе сильное освѣщеніе не есть единственная выгода для наборщиковъ въ этомъ нововведеніи; огромное удобство состоитъ въ равномѣрной невысокой температурѣ, распространенной теперь по залѣ и которая замѣняетъ ту невыносимую и вредную для здоровья жару, сопровождавшую прежнее газовое освѣщеніе, необходимое для такихъ работъ. Есть еще одно соображеніе, которое достаточно, чтобы, во многихъ случаяхъ, предпочесть электрическій свѣтъ—это полная безопасность въ отношеніи пожара.

— *Муниципалитетъ города Берлина* только что получилъ предложеніе, отъ компетентныхъ и солидныхъ лицъ, *освѣтить электрическимъ свѣтомъ* главнѣйшіе пункты города, преимущественно въ восточной его части, между прочимъ: Люстгартенъ, оперную площадь, улицу Linden, Бранденбургскія ворота, Ратгаусплацъ и Тиргартенъ. При этомъ, хотятъ воспользоваться, для приведенія въ движеніе динамоэлектрическихъ машинъ, гидравлической силой, имѣющейся у Купферграбена, около Архитектурной Академіи, а также у нижняго шлюза судоходнаго канала. Проводники электрическаго тока будутъ проведены воздушными линіями, а фонари съ электрическими лампами помѣщаться на высотѣ отъ 8 до 10 метровъ.

— Въ близкомъ будущемъ, *на фортѣ Монъ Валерьянъ,* предстоятъ весьма интересные опыты, *по примѣненію электрическаго свѣта къ оборонѣ укрѣпленій.* Военный министръ, озабоченный правильной организаціей этаго весьма важнаго дѣла въ пограничныхъ укрѣпленіяхъ,—предписалъ командировку въ Парижъ, на двѣ недѣли, по одному артиллерійскому офицеру изъ каждой крѣпости, для ознакомленія съ установкой и употребленіемъ аппаратовъ, которые, въ свою очередь, по возвращеніи, должны будутъ подготовить особую команду, для дѣйствія аппаратами въ военное время.

Генералъ *Фарръ,* вполнѣ предусмотрительно, придаетъ важное значеніе этому обученію и далъ цѣлый рядъ инструкцій, для обезпеченія правильнаго и успѣшнаго ознакомленія персонала, на долю котораго выпадетъ обязанность освѣщать по ночамъ работы осаждающаго непріятеля.

Во время осады Парижа электро-освѣтительные аппараты уже успѣли оказать немаловажныя услуги, хотя спѣшно, кой-какъ собранные, несовершенные аппараты не позволили извлечь изъ нихъ всей той пользы, какой слѣдовало ожидать. Въ будущемъ, болѣе совершенные и лучше управляемые аппараты, конечно дадутъ гораздо лучшіе результаты. Безъ сомнѣнія министръ поступаетъ весьма разумно озабочиваясь, заблаговременно, о подготовкѣ дѣла для извлеченія изъ него возможно большей пользы. *(Lum. Electr.).*

Передача механической работы, при посредствѣ электрическаго тока, все болѣе и болѣе обращаетъ на себя вниманіе промышленниковъ и сельскихъ хозяевъ.

Г. Менье, на своей Нуазельской фермѣ (недалеко отъ Парижа), съ полнѣйшимъ успѣхомъ и выгодой, *пашетъ, при помощи электричества, свои поля:* двигательная сила, ближайшей фабрики, приводитъ во вращеніе первую динамо-электрическую машину Грамма, токъ которой передается по проводникамъ, на нѣсколько верстъ въ поле, гдѣ вторая машина Грамма двигаетъ плугъ, при посредствѣ приборовъ, подобныхъ тѣмъ, которые употребляются при паровомъ пахаціи.

Главныя выгоды здѣсь въ слѣдующемъ: многосильная фабричная паровая машина расходуетъ $2^1/_2$ фунта угля въ часъ на силу, а небольшой локомобиль, въ полѣ, тратилъ бы около $7^1/_2$ фунтовъ, а такъ какъ электрическій токъ передаетъ тамъ около 60% работы, то на каждую дѣйствительно развиваемую въ полѣ силу, на фабрикѣ, расходуется всего не свыше $4^1/_2$ фунтовъ угля въ часъ. Помимо экономіи въ топливѣ, нѣтъ надобности перевозить на поля тяжеловѣсный локомобиль, съ запасомъ топлива и воды и съ особымъ машинистомъ.

На земледѣльческомъ конкурсѣ, *въ Баръ-ле-Дюкѣ, Г. Феликсъ* выставилъ также систему электрическаго паханія и молотьбы хлѣба. Приборы эти возбуждали общее любопытство и, послѣ опытовъ, *заслужили первую золотую медаль.* Лица, интересовавшіяся вопросомъ о передачѣ силы на значительныя разстоянія, имѣли превосходный случай убѣдиться въ замѣчательныхъ результатахъ, осуществленныхъ Г. Феликсомъ въ нѣсколькихъ лье отъ выставки, на Сермезскомъ сахарномъ заводѣ и фермѣ. (Изъ Revue Industr.).

— *Поразительная чувствительность телефона,* выяснилась слѣдующими опытами, о которыхъ упоминаетъ профессоръ *Бель.*

Профессоръ *Бель* и *г. Говеръ* бесѣдовали между собой въ саду, съ помощью телефона, при чемъ ихъ тѣла и земля служили обратнымъ проводникомъ. Когда оба говорящіе находились на травѣ, то могли свободно разговаривать, но какъ только одинъ изъ нихъ становился на сухую деревянную доску, звукъ немедленно прекращался. Вдругъ, къ величайшему изумленію профессора Беля, телефонъ заговорилъ, не смотря на то что профессоръ стоялъ на доскѣ. Изыскивая причину такого исключенія, онъ нашелъ, что травинка наклонилась на доску и касалась его сапога. Слѣдствіемъ удаленія этой травинки было прекращеніе звука со стороны телефона, но какъ только снова прикасались къ травкѣ, звукъ мгновенно возобновлялся. *(Lum. Electr.)*

— Здѣсь *въ С.-Петербургѣ,* на Петровскомъ островѣ, *г. Крестеномъ* были произведены небезъинтересные *опыты* съ новыми *телефонами Сименса,* (они будутъ описаны въ нашемъ журналѣ въ скоромъ времени). Разстояніе телефонныхъ станцій было около 100 саженъ и телефоны сообщались тонкой желѣзной проволокой (1 мм.), перекинутой по сучьямъ деревъ, безъ изоляторовъ, или какой-либо изолировки; обратнымъ проводникомъ служила земля, въ которую, на полъ-аршина глубины, были воткнуты желѣзные тонкіе прутья. Не смотря на такое простое грубое устройство, разговоръ, пѣніе, свистъ, музыка были слышны вполнѣ и одинаково отчетливо, независимо отъ состоянія погоды или изоляціи линіи. Если приложить ухо къ самому телефону, то слышенъ разговоръ происходящій на другой станціи вдали отъ телефона и можно опредѣлить когда кто-либо входитъ въ комнату. Наоборотъ, если говорить, или пѣть въ самый телефонъ, то это слышно по всей небольшой комнатѣ получающей станціи.

Наблюденія во время грозы показали, что въ моментъ появленія молніи, въ линіи наводится токъ и въ телефонѣ слышенъ мгновенный, сухой, довольно сильный ударъ и за тѣмъ слабый трескъ, вѣроятно отъ разряженія линіи.

По временамъ, когда молнія бываетъ едва замѣтная, или ее совсѣмъ не видно, въ телефонѣ слышенъ слабый трескъ, подобно тому, какъ бы на желѣзную его пластинку сыпался песокъ.

— *Телефонная сѣть въ Марсели.* Въ одномъ изъ послѣднихъ засѣданій городскаго совѣта г. Аболларъ, инженеръ телефонной компаніи Говера въ Парижѣ, сдѣлалъ докладъ, въ которомъ проситъ городъ избавить его отъ налоговъ по устройству телефонной сѣти въ Марсели; въ замѣнъ этого, онъ предлагаетъ городу устроить безвозмездное сообщеніе телефонами частей пожарныхъ командъ съ городской ратушей.

— Въ настоящее время, *въ Лиллѣ,* товарищество конно-желѣзныхъ дорогъ *проводитъ* въ городѣ *телефоны,* которые будутъ соединять доки съ павильономъ на площади la Gare. Многіе негоціанты и промышленники города Лилля рѣшились устроить у себя телефоны, для ежедневныхъ сношеній.

— *Въ газетѣ „Charleroi“ напечатано:* „Кажется поднятъ вопросъ *о проведеніи телефонной сѣти* для того чтобы соединять наши главнѣйшія промышленныя заведенія для взаимныхъ сношеній“.

Осуществленіе подобной мысли очевидно можетъ имѣть только прекрасныя послѣдствія.

— *Въ Лондонѣ* только что *устроено телефонное сообщеніе* между разными помѣщеніями Темпля и зданіемъ парламента. *(Lum. Electr.)*

Новое электро-техническое общество въ Берлинѣ, образовавшееся въ Декабрѣ 1879 г., имѣло собраніе сего 27 Апрѣля, подъ предсѣдательствомъ доктора *Вернера Сименса.* Число членовъ общества уже превосходитъ 1400. Докторъ *Форстеръ* сдѣлалъ сообщеніе: о помощи электричества, при измѣреніи времени и провѣркѣ публичныхъ часовъ. Въ засѣданіи 25 Мая были сообщенія: доктора *Сименса:* объ электротехническихъ средствахъ для предупрежденія взрывовъ въ копяхъ и доктора *Фрелиха:* объ измѣреніи сильныхъ токовъ. Число подписчиковъ на органъ новаго общества: Electrotechnische Zeitschrift, послѣ четырехъ-мѣсячнаго его существованія, съ 1-го Января по 1-е Мая настоящаго года, — достигло цифры 2257. Въ томъ числѣ: въ Германіи—1961, въ Бельгіи—6, въ Даніи—7, во Франціи—6, въ Англіи—25, въ Италіи—8, въ Австро-Венгріи—180, въ Нидерландахъ—8, въ Румыніи—1, въ Россіи—18, въ Швеціи—4, въ Швейцаріи—19, въ Америкѣ—6, въ Азіи (Тифлисъ!?)—1. Подписчиковъ безъ адресовъ—5. *(Electr. Zeit.).*

Отъ Редакціи.

Чтобы не показалось страннымъ помѣщеніе въ нашемъ журналѣ публикацій, не относящихся къ электротехникѣ, мы должны сказать, что VI отдѣлъ И. Р. Т. О. рѣшилъ принимать, для напечатанія въ нашемъ журналѣ, всякаго рода техническія объявленія за установленную плату.

Отвѣтственный редакторъ **Ѳ. Львовъ**. Типографія В. Х. Веллинга, Англійскій пр., № 10.